

ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук

**Институт физиологии:
итоги и публикации 2021 года**

Сыктывкар
2022

Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А. Институт физиологии: итоги и публикации 2021 года. – Сыктывкар: Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра “Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук”, 2022. – 76 с.

Подведены основные итоги научной и научно-организационной деятельности Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра “Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук” за 2021 год. Приведен список опубликованных работ сотрудников Института за 2021 год: статей в научных журналах и сборниках, тезисов докладов и информационно-справочных материалов.

Ответственный редактор – д.б.н., доц. Харин С.Н.

© Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А.,
2021 г.

© Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр
Уральского отделения Российской академии наук”,
2021 г.

Содержание	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	7
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ.....	12
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, СОЗДАНИЕ, ПРАВОВАЯ ОХРАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....	41
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	41
<i>Взаимодействие с российскими и зарубежными организациями, органами исполнительной власти.....</i>	41
Взаимодействие с научными учреждениями.....	41
Взаимодействие с отраслевой наукой и промышленными предприятиями.....	42
Взаимодействие с учреждениями высшего образования.....	42
Международное научное партнерство и международная деятельность.....	43
Взаимодействие с органами исполнительной власти.....	44
Научные общества и иное.....	46
<i>Сведения о численности сотрудников, профессиональном росте научных кадров, деятельности аспирантуры.....</i>	47
<i>Сведения о наградах и премиях.....</i>	48
<i>Деятельность ученого совета.....</i>	48
<i>Деятельность диссертационного совета.....</i>	49
<i>Совет молодых ученых.....</i>	49
<i>Проведение и участие в работе научных мероприятий, выставок.....</i>	51
<i>Издательская и научно-информационная деятельность....</i>	56
<i>Популяризация научных знаний. Упоминания об Институте в средствах массовой информации.....</i>	56
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА 2021 Г.....	60

Введение

В 2021 году в Институте установлено новое дорогостоящее научное оборудование: для проведения количественной ПЦР на базе системы QuantStudio 5 (Thermo Fisher Scientific, США), модульный реометр MCR302 (Anton Paar GmbH, Австрия), хроматограф жидкостный с насосом высокого давления, рефрактометрическим детектором и коллектором фракций для препаративной хроматографии (Shimadzu, Япония), анализатор гематологический Drew-3 для лабораторных исследований *in vitro* (Drew Scientific, Inc., USA), биоимпедансный анализатор состава тела ACCUNIQ BC380 (SELVAS Healthcare, Inc., Republic of Korea).

Общие сведения

Проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в Институте физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» осуществляется в соответствии с Уставом ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18 сентября 2018 г. № 706, Положением об Институте, утвержденным ФИЦ Коми НЦ УрО РАН 10 октября 2018 г., по следующим направлениям:

- Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям. Физиологические механизмы деятельности висцеральных систем. Молекулярные и клеточные основы электрофизиологии и гемодинамики;
- Эволюционная, экологическая физиология, системы жизнеобеспечения и защиты человека. Механизмы адаптации человека и животных к условиям Севера. Механизмы острой и долговременной адаптации организма и его систем к предельным физическим нагрузкам, действию низких температур, гипоксии и комплексу экстремальных факторов внешней среды. Хронобиология человека на Севере;

- Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза. Физиология и биохимия микроорганизмов;
- Молекулярная и клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий, биоинженерия, протеомика. Кримофизиология крови;
- Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов. Структура и физиологическая активность углеводовсодержащих биополимеров;
- Фундаментальные основы биотехнологии. Биотехнология получения физиологически активных соединений и биоматериалов.

В 2021 году научные исследования в Институте проводились в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р): область научных знаний «3. Медицинские науки», направление науки «3.1. Физиологические науки», «3.4.Профилактическая медицина».

В 2021 году научные исследования осуществлялись в рамках семи тем и проектов:

№	Наименование программы	Количество проектов, выполняемых (завершенных) в Институте
1.	Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)	4 (4)
2.	Гранты РФФИ	1 (1)
3.	Гранты РФФИ	2 (еще в двух грантах сотрудники являются ответственными исполнителями)

В настоящее время в Институте существуют пять научных школ: академика Оводова Ю.С., д.б.н. Шмакова Д.Н., д.м.н. Бойко Е.Р., д.м.н. Сведенцова Е.П., чл.-корр. РАН Максимова А.Л.

Администрация Института:

Директор института – Бойко Евгений Рафаилович, д.м.н., профессор.

Заместитель директора по научной работе – Харин Сергей Николаевич, д.б.н., доцент.

Ученый секретарь – Пшунетлева Елена Альбертовна, к.х.н.

Научные подразделения:

Отдел экологической и медицинской физиологии (заведующий отделом – д.м.н., проф. Бойко Евгений Рафаилович, научный руководитель), г. Сыктывкар:

- группа метаболизма человека (к.б.н. Потолицына Н.Н.);
- группа социальной физиологии (к.б.н. Логинова Т.П.);
- группа физиологии кардиореспираторной системы (к.б.н. Варламова Н.Г.);
- группа биохимии клетки (к.б.н. Вахнина Н.А.);
- группа функциональных резервов организма (чл.-корр. РАН, д.м.н. Максимов А.Л.).

Отдел молекулярной иммунологии и биотехнологии (заведующий отделом – д.б.н., доц. Попов С.В., научный руководитель), г. Сыктывкар:

- лаборатория гликологии (заведующая лабораторией – к.х.н. Патова О.А.):
 - группа физиологического скрининга (д.х.н. Головченко В.В.);
 - группа биоматериалов (к.х.н. Патова О.А.);
- группа биотехнологии (д.б.н. Гюнтер Е.А.);
- группа функциональных продуктов питания (д.б.н. Попов С.В.);
- группа интегративной физиологии (д.б.н. Прошева В.И.).

Лаборатория физиологии сердца (заведующая лабораторией – к.б.н. Вайкшнорайте М.А., и.о. заведующего лабораторией к.б.н. Цветкова А.С., научный руководитель – д.б.н., доц. Азаров Я.Э.), г. Сыктывкар;

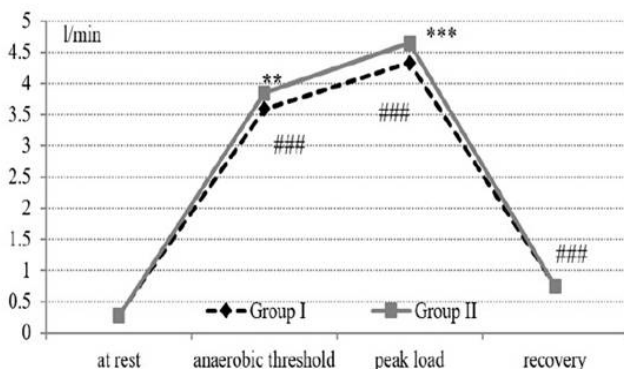
Лаборатория криофизиологии крови (заведующая лабораторией – д.б.н., доц. Полежаева Т.В., научный руководитель), г. Киров;

Лаборатория физиологии микроорганизмов (заведующий лабораторией – д.м.н., проф. Бывалов А.А., научный руководитель), г. Киров.

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Показано, что для лыжников-гонщиков характерны наибольшие показатели максимального потребления кислорода при физической нагрузке среди всех исследованных групп спортсменов (по данным литературы). Установлен новый физиологический NO-зависимый механизм регуляции уровня молочной кислоты (лактата) при максимальных аэробных нагрузках, реализующийся у элитных спортсменов с наивысшими спортивными результатами.

Потребление кислорода



Уровень NOx

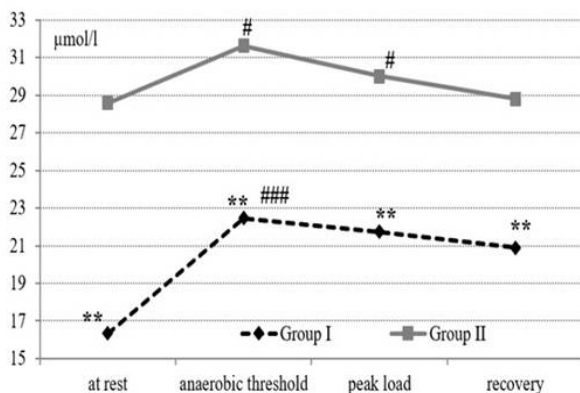


Рис. 1. Потребление кислорода и уровень NOx у лыжников-гонщиков при выполнении пробы с физической нагрузкой «до отказа» на велоэргометре.

Group I – высококвалифицированные лыжники-гонщики; Group II – элитные лыжники-гонщики.

Различия между группами:

** $p < 0,01$;

*** $p < 0,001$;

различия между этапами нагрузки:

$p < 0,05$;

$p < 0,001$.

(ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, к.б.н. Паршукова О.И., к.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Потолицына Н.Н., к.б.н. Людина А.Ю., д.м.н. Бойко Е.Р.)

Сведения об опубликовании: Parshukova O.I., Varlamova N.G., Potolitsyna N.N., Lyudinina A.Y., Bojko E.R. Features of metabolic support of physical performance in highly trained cross-country skiers of different qualifications during physical activity at maximum load // Cells. 2022, 11: 39. <https://doi.org/10.3390/cells11010039> (WoS Q2).

На экспериментальной модели острой ишемии миокарда свиньи установлено, что внутривенное введение мелатонина сразу после коронарной окклюзии предотвращает развитие ранних эпизодов фибрилляции желудочков. Антиаритмическое действие мелатонина не связано с антиокислительными свойствами, а обусловлено его положительным влиянием на проведение возбуждения в миокарде (рис. 2). Обнаружение прямого электрофизиологического эффекта мелатонина свидетельствует о его перспективах в качестве нового безопасного средства для профилактики жизнеугрожающих состояний у пациентов с ишемической болезнью сердца. **(ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Берникова О.Г., Михалева Н.Я., к.м.н. Овечкин А.О., д.б.н. Азаров Я.Э.)**

Сведения об опубликовании: Tsvetkova A.S., Bernikova O.G., Mikhaleva N.J., Khramova D.S., Ovechkin A.O., Demidova M.M., Platonov P.G., Azarov J.E. Melatonin prevents early but not delayed ventricular fibrillation in the experimental porcine model of acute ischemia // Int. J. Mol. Sci. 2021, 22: 328. <https://doi.org/10.3390/ijms22010328> (WoS Q1)

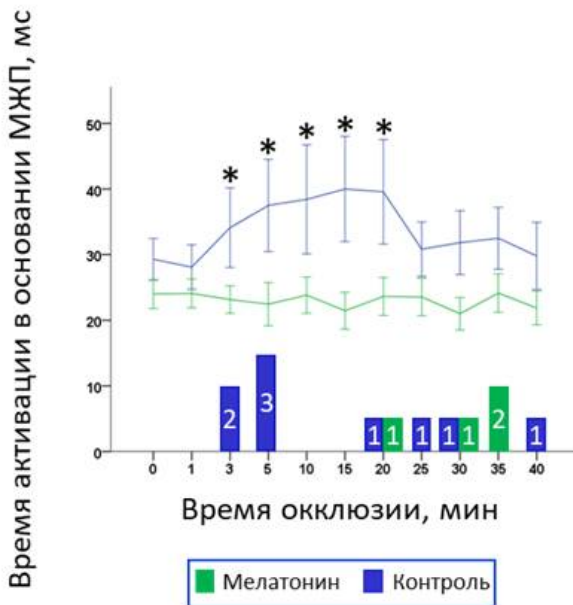


Рис. 2. Мелатонин уменьшает задержку проведения возбуждения в пограничной области ишемизированного миокарда межжелудочковой перегородки (МЖП) и предотвращает ранние фибрилляции желудочков (число эпизодов фибрилляции желудочков показано столбиками). * $p < 0,05$ мелатонин по сравнению с контролем.

Индекс накопления липидов (lipid accumulation product, LAP) является современным маркером ожирения и используется в качестве предиктора гипертонии. Нами впервые установлено, что пороговые значения индекса LAP для выявления гипертонии с возрастом увеличиваются. При этом диагностические свойства индекса LAP по мере взросления уменьшаются. Предикторная мощность индекса LAP в отношении гипертонии выше у женщин, чем у мужчин во всех возрастных группах. Использование скорректированных по возрасту пороговых значений индекса LAP позволит повысить точность прогнозирования гипертонии и избежать недооценки риска гипертонии в младших возрастных группах и его переоценки в

старших возрастных группах. (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, д.б.н. Канева А.М., д.м.н. Бойко Е.Р.)

Сведения об опубликовании: Kaneva A.M., Bojko E.R. Age-adjusted cut-off values of lipid accumulation product (LAP) for predicting hypertension // Sci. Rep. 2021, 11: 11095. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90648-y> (WOS Q1).

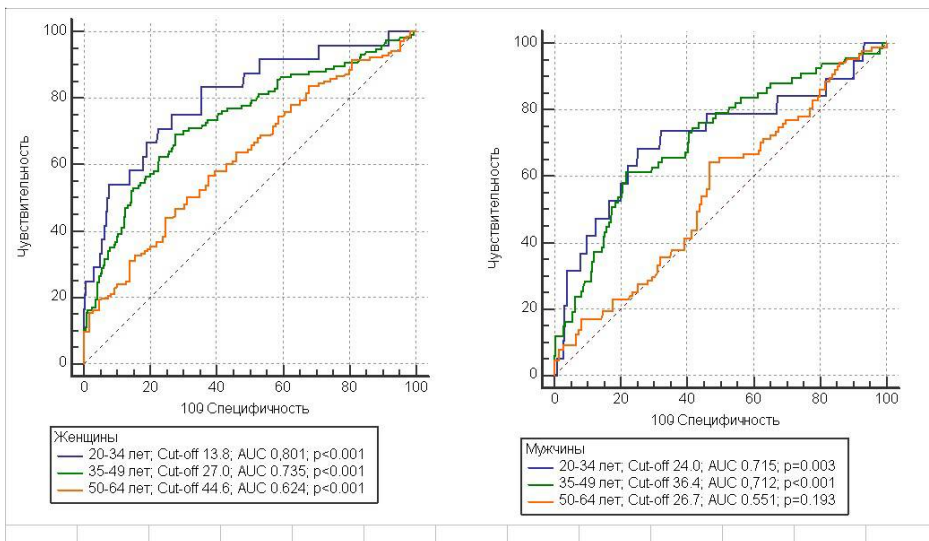


Рис. 3. Диагностическая мощность индекса LAP в прогнозировании гипертонии у женщин и мужчин в разных возрастных группах (Cut-off – пороговое значение; AUC – площадь под ROC-кривой).

У лыжников-гонщиков различной спортивной квалификации определены значения максимального потребления кислорода (МПК) при выполнении велоэргометрического теста «до отказа». У спортсменов первого разряда МПК (рис. 4) соответствовало данным отечественной литературы для такого же возраста ($4,2 \pm 0,6$ л/мин). Кандидаты и мастера спорта имели меньшее значение МПК (соответственно, на 5,4 и 10,3%), чем МПК, характерное для аналогичного возраста и вида спорта. Однако, эти значения существенно отличалось от МПК норвежских представителей зимних видов спорта мирового уровня, для которых характерно МПК 6,5 л/мин, что выше, чем у обследованных нами МС на 34,4%. (ИФ ФИЦ

Коми НЦ УрО РАН, к.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., к.м.н. Черных А.А., д.м.н. Бойко Е.Р.)

Сведения об опубликовании: Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Черных А.А., Бойко Е.Р. Частота сердечных сокращений, потребление кислорода и артериальное давление у лыжников разной квалификации в тесте «до отказа» // Человек. Спорт. Медицина. 2021. Т. 21. № 1. С. 53-61. <https://doi.org/10.14529/hsm210107> (WoS)

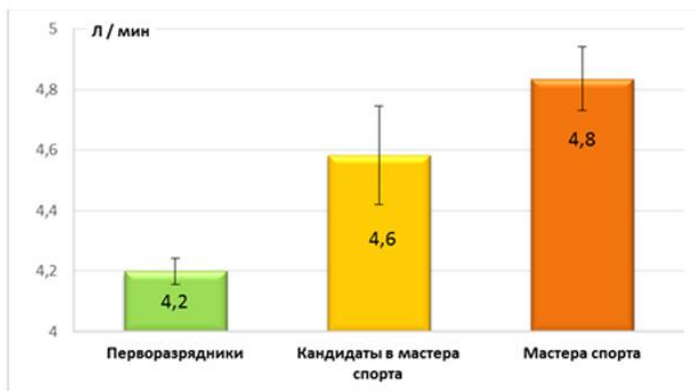


Рис. 4. Потребление кислорода на пике нагрузки “до отказа” у лыжников – гонщиков разной квалификации ($p < 0,05$, критерий Фишера)

Впервые установлено влияние режима самоизоляции во время пандемии COVID-19 на режим сна-бодрствования и психоэмоциональное состояние школьников, студентов и пожилых людей, проживающих в Республике Коми, Свердловской и Кировской областях России. Установлено, что частота выявления социального джетлага у школьников, которые в течение пяти предшествующих опросу месяцев обучались удаленно, составила 48,5%, что на 35,5% меньше, чем у их сверстников до пандемии. У студентов и аспирантов во время изоляции отмечено увеличение продолжительности сна на 56 мин, снижение эффективности сна на 2,4%, снижение социального джетлага на 77 мин, а также увеличение частоты выявления пищевой зависимости на 68%. Пищевая зависимость во время изоляции достоверно реже отмечена у молодых людей, склонных к долгосрочному планированию своей жизни, имеющих сбалансированную временную перспективу и ориентированных на

позитивные воспоминания. В то же время у лиц, склонных к краткосрочному планированию своей жизни, а также ориентированных на негативные воспоминания, отмечена достоверно более высокая частота выявления пищевой зависимости. У пожилых людей в условиях изоляции отмечено сокращение продолжительности сна на 41 мин и задержка фазы сна на 53 мин. У лиц со сбалансированной временной перспективой отмечено более благоприятное психоэмоциональное состояние и состояние функции сна. Таким образом, условия изоляции оказывают негативное влияние на людей всех возрастных групп, однако степень негативного влияния изоляции зависит от возраста и индивидуальных особенностей людей. (ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, д.б.н. Борисенков М.Ф., д.б.н. Попов С.В., Смирнов В.В., Цэрнэ Т.А., Бакутова Л.А.)

Сведения об опубликовании:

Borisenkov M.F., Tserne T.A., Popov S.V., Bakutova L.A., Pecherkina A.A., Dorogina O.I., Martinson E.A., Vetosheva V.I., Gubin D.G., Solovieva S.V., Turovinina E.F., Symanyuk E.E. Food preferences and YFAS/YFAS-C scores in schoolchildren and university students // Eat. Weight Disord. 2021, 26: 2333–2343. <https://doi.org/10.1007/s40519-020-01064-6> (WoS Q2)

Tserne T.A., Borisenkov M.F., Popov S.V., Bakutova L.A., Lalremruati Jongte, Trivedi A.K., Pecherkina A.A., Dorogina O.I., Martinson E.A., Vetosheva V.I., Gubin D.G., Solovieva S.V., Danilova L.A., Turovinina E.F., Symaniuk E.E. Food addiction and weight in students with high academic performance // Public Health Nutr. 2021, 26: 6027–6033. [10.1017/S1368980021002160](https://doi.org/10.1017/S1368980021002160) (WoS Q2)

Borisenkov M.F., Popov S.V., Smirnov V.V., Gubin D.G., Petrov I.M., Vasilkova T.N., Solovieva S.V., Martinson E.A., Pecherkina A.A., Dorogina O.I., Symanyuk E.E. Association between food addiction and time perspective during COVID-19 isolation // Eat. Weight Disord. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-518099/v1> (WoS Q2)

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Результаты работ по темам плана НИР

Тема: «Сравнительно-физиологическое исследование пространственно-временной организации электрофизио-

логических процессов и сократимости миокарда позвоночных животных» (Рег. № 122011800209-4, 2019–2021 гг., научный руководитель – д.б.н. Азаров Я.Э.). № ГР АААА-А17-117012310154-6, АААА-А17-117012310152-2 (2017–2021 гг.); научные руководители – д.б.н. Азаров Я.Э., д.б.н. Головкин В.А.

Исследованы изменения электрофизиологических параметров быстрого натриевого тока у изолированных клеток желудочков сердца крыс с разным стажем сахарного диабета. Выявлено, что плотность натриевого тока не изменяется у животных с малым стажем сахарного диабета (4 недели), по сравнению с клетками желудочков контрольной группы, тогда как у клеток желудочка крыс с 8-недельным стажем сахарного диабета было зарегистрировано значимое снижение амплитуды натриевого тока при напряжении на мембране в -30 и в -40 мВ (рис. 5). (к.б.н. Гонотков М.А, Першина Е.Н., к.м.н. Овечкин А.О., д.б.н. Азаров Я.Э.)

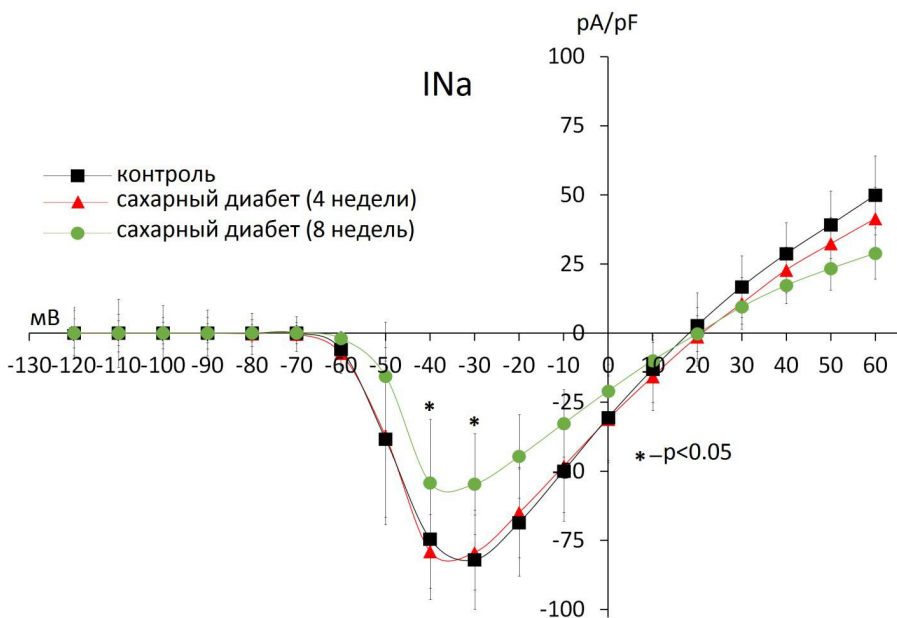


Рис. 5. Зависимость амплитуды быстрого натриевого тока (I_{Na}) от напряжения на мембране у изолированных клеток желудочков сердца крыс при сахарном диабете.

Пространственно-временная организация активации, реполяризации и гемодинамика желудочка сердца радужной форели *Oncorhynchus mykiss*, адаптированной к температуре 5-7°C, была изучена в диапазоне ЧСС от исходной ($21,6 \pm 4,9$ ударов в минуту) до максимально возможной (60 ударов в минуту), во время которого происходило ухудшение сократительной активности миокарда. Независимо от ЧСС, основным паттерном возбуждения желудочка сердца было движение волны деполяризации из дорсальных областей основания в базально-апикальном и вентральном направлениях с захватом всей толщины стенок, с небольшой разницей во времени активации субэндокарда по сравнению с субэпикардом. Увеличение ЧСС выше синусового ритма вызывало значительное сокращение продолжительности локальной реполяризации во всех областях и слоях (эндокардиальном, интрамуральном и субэпикардиальном) желудочка сердца (рис. 6). Изменения локальных длительностей реполяризации приводили к увеличению неоднородности реполяризации миокарда желудочков, ассоциированное с ухудшением его сократительной способности. По отношению к синусовому ритму максимальное систолическое давление в желудочке сердца уменьшилось, диастолическое и конечное диастолическое давление увеличилось, а максимальные скорости подъема и падения давления уменьшились. У радужной форели, адаптированной к температуре 5-7°C при синусовом ритме, насосная функция сердца находилась, вероятно, в пределах верхней границы физиологической нормы, и дальнейшее увеличение ЧСС приводило к снижению сократительной способности миокарда. (к.б.н. Киблер Н.А., д.м.н. Нужный В.П., д.б.н. Харин С.Н., д.б.н. Шмаков Д.Н.)

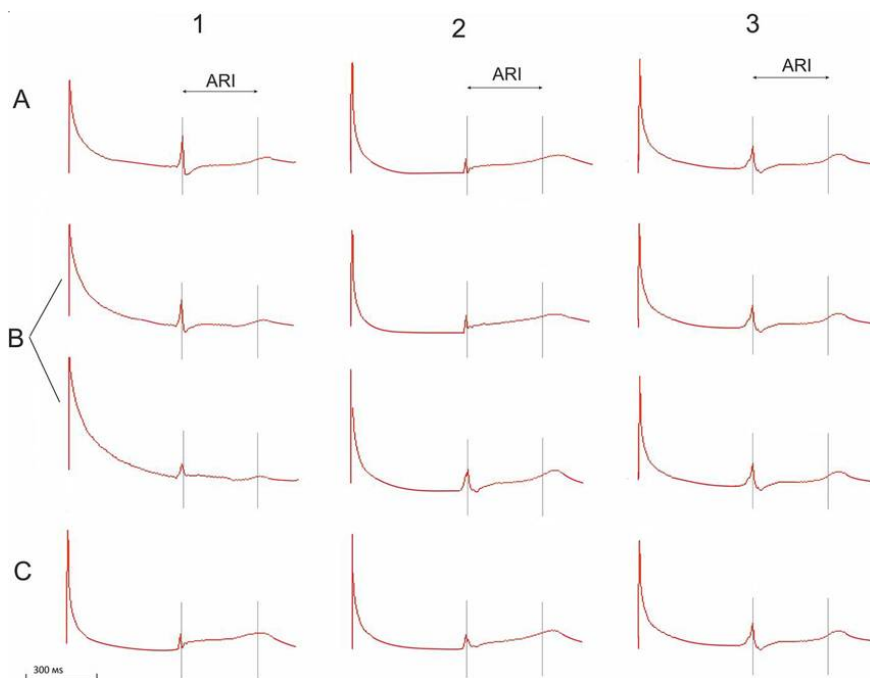


Рис. 6. Репрезентативные электрограммы миокарда желудочка, записанные тремя интрамуральными иглами 1, 2, 3 (иглы 1 и 2 расположены в миокарде основания желудочка, игла 3 – в миокарде верхушки), при искусственной электростимуляции предсердий с частотой 60 имп./мин радужной форели. Электрограммы зарегистрированы из субэпикардального слоя (А), интрамурального слоя (В), субэпикардального слоя (С). Моменты деполяризации ($dV/dt_{\min}$ электрокардиограммы во время комплекса QRS) и реполяризации ($dV/dt_{\max}$ электрокардиограммы во время комплекса ST-T) обозначены вертикальными линиями.

В экспериментах с моделированием острой 40-минутной коронарной окклюзии в сердце свиньи ($n=25$) были исследованы ЭКГ-предикторы развития аритмий в контроле и на фоне острого введения мелатонина (4 мг/кг). Острая коронарная окклюзия приводила к увеличению интервала QRS в обеих группах. Увеличение QRS имело два максимума на 5-10 и 25 мин. В группе Мелатонин ранняя фаза расширения QRS была сглажена. Интервал QRS был больше в

контрольной группе по сравнению с группой Мелатонин на 5-10 мин. коронарной окклюзии, но разница исчезала после 20 мин. ишемии (рис. 7).

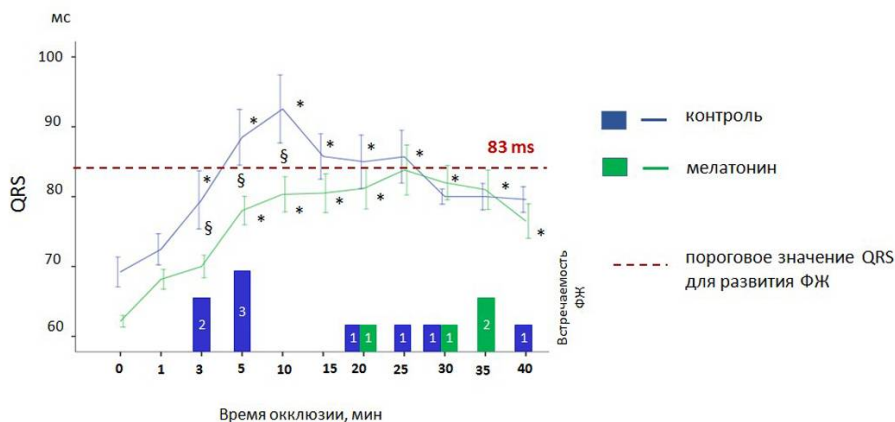


Рис. 7. Динамика изменения QRS интервала в группах Контроль и Мелатонин при коронарной окклюзии. * $p < 0,05$ по сравнению с исходными значениями (0 min); § $p < 0,05$ различия между группами.

Интервалы QT и RR не различались между группами и не изменялись во время эксперимента. Интервал $Tpeak-Tend$ прогрессивно увеличивался во время коронарной окклюзии с 69 ± 4 мс и 62 ± 3 мс до максимума 107 ± 5 мс и 89 ± 6 мс в группах Контроль и Мелатонин соответственно. Однако, интервал $Tpeak-Tend$ становился короче в группе Мелатонин по сравнению с группой Контроль после 10 мин. ишемии, и разница сохранялась до конца коронарной окклюзии. Частота развития фибрилляции желудочков (ФЖ) составила 8 случаев из 13 свиней в группе Контроль и 4 случая из 12 свиней в группе Мелатонин. Случаи ранних 1А ФЖ наблюдались только в группе Контроль (5 случаев из 13), тогда как в группе Мелатонин ранние 1А ФЖ отсутствовали ($p = 0.016$). По частоте встречаемости поздних ФЖ в фазу 1В группы животных не отличались: 4 из 8 в группе Контроль и 4 из 12 в группе Мелатонин ($p = 0,456$). Экстрасистолическая нагрузка имела два максимума (на 10 и 25 мин. коронарной окклюзии) и не различалась между группами. Из изученных параметров ЭКГ мелатонин влиял только на продолжительность интервалов QRS и $Tpeak-Tend$. Только QRS

интервал был ассоциирован с возникновением ФЖ ($v=1,071$, 95%CI 1,025-1,118, $p=0,002$). Анализ ROC кривой также продемонстрировал значительную связь между длительностью *QRS* и частотой возникновения ФЖ (AUC 0,774, $p=0,001$), а оптимальное пороговое значение для $QRS > 83$ мс предсказывало развитие ФЖ с чувствительностью 0,77 и специфичностью 0,73. Таким образом, острое введение мелатонина предотвращает связанное с ишемией миокарда интенсивное увеличение *QRS* и *Tpeak-Tend* интервалов на ЭКГ. Только *QRS* интервал может использоваться для оценки антиаритмического эффекта мелатонина. (к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Овечкин А.О., д.б.н. Азаров Я.Э.)

При изучении острого влияния мелатонина животным в ходе острого эксперимента за 5 мин. до индукции ишемии внутривенно вводили одно из веществ (комбинации): физиологический раствор ($n=7$), мелатонин (4 мг/кг, $n=8$), блокатор мелатониновых рецепторов – лузиндол (0,4 мг/кг, $n=6$), а также комбинацию мелатонин + лузиндол в указанных выше дозах ($n=7$). При оценке острого эффекта мелатонина в модели ишемии-реперфузии установлено (рис. 8), что у контрольных животных, получавших перед ишемией плацебо, продольная (максимальная) скорость проведения во время реперфузии снижается по сравнению с исходным состоянием. Аналогичные эффекты ишемии-реперфузии наблюдаются у животных, получавших лузиндол. В обеих группах животных, получавших мелатонин (в том числе в сочетании с лузиндолом), изменений не происходит. Скорость проведения возбуждения вдоль волокон под влиянием лузиндола значимо снижалась в исходном состоянии, но не при реперфузии. Скорость проведения возбуждения поперек волокон (минимальная) не менялась под влиянием эпизода ишемии-реперфузии и не зависела от введения мелатонина или лузиндола. Полученные результаты свидетельствуют о том, что эпизод ишемии-реперфузии приводит к снижению скорости проведения возбуждения вдоль волокон, а мелатонин предотвращает этот эффект. В исходном состоянии блокада мелатониновых рецепторов (MT1/MT2) снижает, а мелатонин не увеличивает скорость проведения возбуждения. (Дуркина А.В., к.м.н. Берникова О.Г., д.б.н. Азаров Я.Э.)

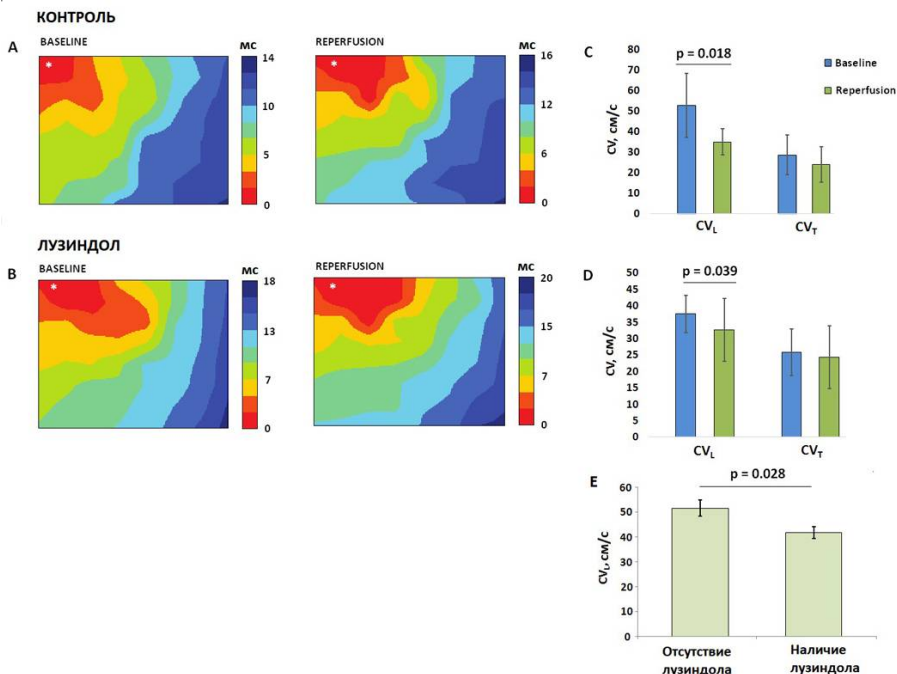


Рис. 8. Скорость проведения возбуждения (CV) вдоль (CV_L) и поперек (CV_T) волокон в левом желудочке при введении лузиндола. А и В: репрезентативные карты активации миокарда желудочков крыс во время электрической стимуляции в исходном состоянии (Baseline) и при реперфузии (Reperfusion) в контроле и при введении лузиндола. * – место стимуляции. С: CV в левом желудочке в контроле; D: CV в левом желудочке при введении лузиндола (mean±SEM). E: снижение CV_L в левом желудочке при введении лузиндола (mean±SEM).

Проведено морфологическое исследование леволатеральной стенки желудочка сердца серой жабы *Bufo Bufo* (n=4) и лягушки обыкновенной *Rana temporaria* (n=13). Выявлено наличие обширных участков стенки желудочка сердца, в которых отсутствует плотное «армирование» трабекулами и кристами. Данные участки расположены в леволатеральной области желудочка сердца, ближе к его основанию, и соответствуют местам обнаружения очагов первичной активации на эпикарде (рис. 9). Была проведена оценка концентрического растяжения миокарда желудочка сердца на уровне

очагов первичной активации эпикарда, наблюдаемых при синусовом ритме и при введении болюса. Показано, что минимальная растяжимость наблюдается на вентральной стороне желудочка, а концентрическая растяжимость леволатерального участка поперечного среза желудочка сердца лягушки и жабы значимо не отличается от растяжимости других участков миокарда. (к.б.н. *Витязев В.А., Груббэ М.Е.*)

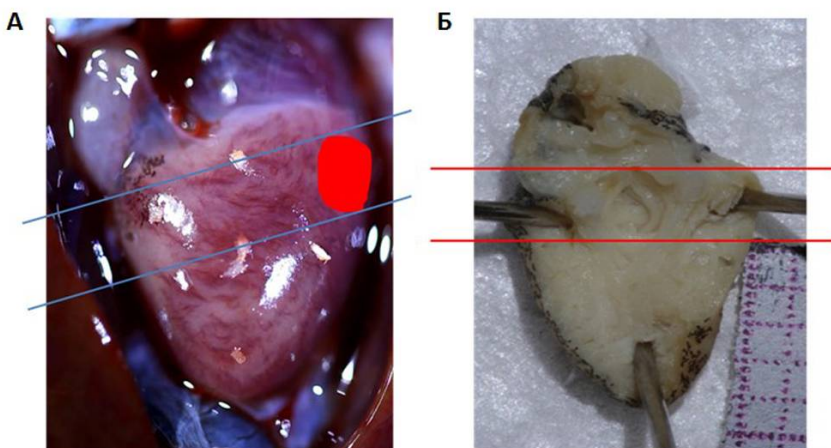


Рис. 9. Фотография сердца лягушки. А: вентральная поверхность сердца лягушки. Синие параллельные линии обозначают плоскости поперечного среза желудочка. Красным цветом выделена леволатеральная область, в которой обнаруживаются первичные очаги активации на эпикарде желудочка. Б: сагитальный разрез леволатеральной области желудочка сердца лягушки. Красными линиями показаны плоскости поперечного среза желудочка. В центре поперечного среза показана эндокардиальная поверхность, находящаяся под первичным очагом активации на эпикарде.

Впервые выполнена количественная ПЦР белков генов основных потенциал-формирующих каналов в правом предсердии трехсуточных и десятисуточных эмбрионов и взрослых кур с этапом обратной транскрипции (рис. 10) (Совместно с ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар).

Впервые обнаружен феномен отсутствия блокирования пейсмекерной активности при аппликации специфического блокатора

кальциевых каналов – нифедипина. Это противоречит идее о том, что протекающий по каналам $Ca_v 1.2$ в сарколемме кальциевый ток I_{Ca-L} является основой механизма автоматизма клеток сердца куриных эмбрионов. Такая реакция (pattern) может быть связана с существованием неизвестного компенсаторного механизма, повышающего надежность автоматики и компенсирующего блокируемый нифедипином I_{Ca-L} ток. (к.б.н. Лебедева Е.А., д.б.н. Головки В.А.)

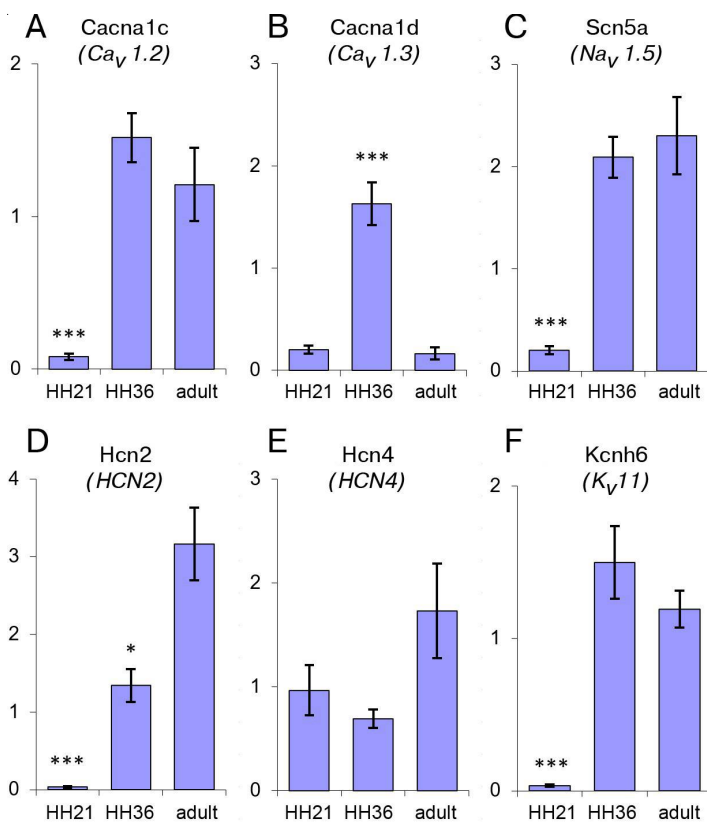


Рис. 10. Экспрессия генов ионных каналов в предсердии трехсуточных (HH18-24), десятисуточных (HH31-41) эмбрионов и взрослых (adult) кур. HH – стадии развития куриного эмбриона по Hamburger & Hamilton (1951). * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$ (t -критерий Стьюдента с поправкой Бонферони).

Тема: «Механизмы регуляции аппетита не утилизируемыми полисахаридами пищи» (Рег. № 122011800179-0, 2019–2021 гг., научный руководитель – д.б.н. Попов С.В.). № ГР АААА-А17-117012310147-8, АААА-А16-116040110022-4 (2016–2021 гг.); научные руководители – д.б.н. Попов С.В., д.б.н. Борисенков М.Ф.

Выполненные этапы:

1. Исследование функциональных свойств пектин-кальциевых гелей.
2. Определение рациона питания и пищевого поведения у здоровых людей и людей с нарушениями циркадианного ритма.
3. Исследование физико-химических свойств композитных гелей на основе пищевых ингредиентов и различных кросс-связывающих агентов при инкубации в искусственной гастроэнтеральной среде, имитирующей воспаление толстого кишечника.

Основные результаты, полученные в ходе выполнения проекта.

Исследовано влияние условий гелеобразования на устойчивость и свойства пектиновых гелей в искусственной гастральной (pH 1,0, 3 ч, 37°C) и энтеральной (pH 6,8, 8 ч, 37°C) средах. Для получения пектиновых гелей использовали два низкометилэтерифицированных высокомолекулярных пектина, отличающихся степенью метилэтерификации: пектин борщевика Сосновского *Heracleum sosnywskyi* Manden (HS, CM 21%, Mw 326 Ч 10³ г/моль) и коммерческий яблочный пектин (AU701, Herbstraith&Fox, CM 43%, Mw 401 Ч 10³ г/моль). Гели получали из 1, 2 и 4 % растворов пектинов методом ионотропного гелеобразования в присутствии хлорида или глюконата кальция.

Установлено, что значения предела прочности и модуля Юнга полученных пектиновых гелей прямо пропорциональны концентрации пектина и не зависят от использованной для гелеобразования соли кальция. Установлено, что гели из HS более устойчивы в искусственной гастральной и в энтеральной среде, при этом, наибольшей устойчивостью обладают гели, полученные из 4% растворов пектинов. В искусственной гастральной среде гели на основе пектина AU701 разрушаются полностью в течение 2 ч, гели на основе пектина HS – частично в течение 3 ч, их масса снижается в два раза по сравнению с исходными образцами. В искусственной энтеральной среде в течение 8 ч гели на основе 1, 2 и 4% растворов

пектина HS разрушаются частично, на основе 1 и 2% раствора пектина AU701 разрушаются полностью. Наибольшую устойчивость в искусственной энтеральной среде продемонстрировали гели, полученные из 4% раствора пектина AU701, масса которых в течение 8 ч снизилась на 20% по сравнению с исходными образцами. Наименьшую устойчивость продемонстрировали гели, полученные при использовании хлорида кальция и 1% раствора пектина HS, их масса в течение 8 ч снизилась на 90% по сравнению с исходными образцами.

Наблюдается достоверно значимое снижение значений предела прочности и модуля Юнга для всех пектиновых гелей при инкубации в искусственной гастральной среде в течение первого часа и в течение трех часов при инкубации в искусственной энтеральной среде.

Удерживающую способность пектиновых гелей изучали по диффузии глюкозы из геля в среду. Глюкозу вносили в матрицу геля (10 вес.% от массы геля) в процессе его формирования. В результате установлено, что в искусственной гастральной среде в течение первого часа инкубации происходит полное высвобождение глюкозы из гелей на основе AU701 и до 80% глюкозы из гелей на основе HS. В искусственной энтеральной среде из гелей на основе пектина AU701 наблюдается полное высвобождение глюкозы в течение первых двух часов, из гелей на основе пектина HS в течение этого же времени высвобождается до 80% глюкозы. Динамика выхода глюкозы из пектиновых гелей при инкубировании в искусственной гастральной и энтеральной среде не зависит от концентрации пектина и солей кальция, используемых для получения геля. (*к.х.н. Витязев Ф.В., к.х.н. Патова О.А., д.х.н. Головченко В.В.*)

Проведен сравнительный анализ пищевых предпочтений у подростков и молодых людей с пищевой зависимостью. В исследовании приняли участие 1607 учеников старших классов и студентов ВУЗов из Сыктывкара, Кирова, Екатеринбурга и Тюмени, средний возраст $17,8 \pm 2,7$ лет, 77% девушки. У школьников и студентов ВУЗов с пищевой зависимостью отмечена склонность к потреблению продуктов с высоким содержанием сахаров и жиров (шоколад, конфеты, картофель фри и т.д.). У студентов с пищевой зависимостью также отмечена повышенная склонность к потреблению продуктов с высоким содержанием углеводов (пицца, белый хлеб, крекеры и т.д.)

Выявлено, что во время изоляции, вызванной пандемией COVID-19, происходит существенное изменение психоэмоционального состояния и поведения человека. Исследовано влияние изоляции на частоту выявления пищевой зависимости и связь этого показателя с временной перспективой. В исследовании приняли участие 949 студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов Сыктывкара, Кирова, Екатеринбурга и Тюмени, средний возраст $21,8 \pm 7,8$ лет, 78,3% девушки. Во время изоляции отмечено увеличение на 68% частоты выявления пищевой зависимости. Пищевая зависимость во время изоляции достоверно реже отмечена у лиц, склонных к долгосрочному планированию своей жизни, имеющих сбалансированную временную перспективу и ориентированных на позитивные воспоминания. В то же время у лиц, склонных к краткосрочному планированию своей жизни, а также ориентированных на негативные воспоминания, отмечена достоверно более высокая частота выявления пищевой зависимости.

Изучена связь между успеваемостью, пищевой зависимостью и антропометрическими показателями учащейся молодежи. В исследовании приняли участие 3426 школьников и студентов ВУЗов из России (Сыктывкар, Киров, Екатеринбург Тюмень) и Индии (Аиджал, штат Мизорам), средний возраст $17,5 \pm 2,7$ лет, 61,4% девушки. Частота выявления пищевой зависимости у школьников и студентов из Индии составила 14,6%, а у их сверстников из России – 8,7%. У студентов ВУЗов с высокой успеваемостью частота выявления пищевой зависимости на 25% выше, чем у их сверстников с низкой успеваемостью. У школьников и студентов с высокой успеваемостью частота выявления избыточной массы тела и ожирения на 25% ниже, чем у их сверстников с низкой успеваемостью. *(д.б.н. Борисенков М.Ф., д.б.н. Попов С.В., Смирнов В.В., Бакутова Л.А., Цэрнэ Т.А.)*

Получены композитные гелевые частицы на основе пектинов каллусных культур ряски малой (LMC) и смолевки обыкновенной (SVC), альгината натрия и кросс-связывающего агента Zn^{2+} . Проведено сравнение физико-химических свойств гелевых частиц при инкубации в искусственной среде толстой кишки (SCF) с различными pH (7,0, 5,3 и 2,3), проведенной после последовательной обработки частиц в искусственной гастральной среде (SGF, pH 1,25) и среде тонкой кишки (SIF, pH 7,0).

При увеличении концентрации альгината натрия в составе композитных частиц от 0,5 до 1,5% при постоянной концентрации пектина LMC или SVC 1,5% прочность исходных частиц увеличивается от 0,71 до 2,38 Н и от 3,59 до 7,43 Н соответственно. При этом степень набухания композитных частиц из LMC в гастроэнтеральных средах является близкой. При увеличении концентрации SVC степень набухания композитных частиц увеличивается и является более высокой по сравнению с таковой частиц из LMC.

Частицы на основе LMC и альгината в концентрации 0,5% разрушаются в SIF. Установлено, что пектин-альгинатные частицы на основе LMC и SVC набухают в SCF с pH 2,3 в меньшей степени, чем в SCF с pH 5,3 или 7,0. Низкое набухание частиц в кислой среде SCF с pH 2,3 связано с протонированием карбоксильных групп остатков галактуроновой кислоты пектиновых макромолекул, которое уменьшает электростатическое отталкивание, что приводит к снижению их гидрофильности. После инкубации в SCF-2,3, SCF-5,3 и SCF-7,0 в течение 18 ч прочность композитных частиц из LMC снижается в 14-20, 23-26 и 25-28 раз, соответственно, а из SVC – в 21-32, 60-115 и 35-58 раз, соответственно. Степень набухания пектин-Zn-альгинатных частиц на основе SVC в SGF ниже, чем пектин-Ca-альгинатных частиц, тогда как в SIF и SCF степень набухания таких частиц сопоставима.

Таким образом, композитные пектин-Zn-альгинатные частицы на основе LMC и SVC, предварительно обработанные искусственной гастроэнтеральной средой (SGF+SIF), набухают в меньшей степени при последующей инкубации в искусственной среде толстой кишки с pH 2,3, наблюдаемой при воспалении, чем в среде с pH 7,0, характерной для здорового кишечника. Композитные гелевые частицы быстрее теряют прочность в SCF с pH 5,3 и 7,0, чем в SCF с pH 2,3. *(д.б.н. Гюнтер Е.А., Понейко О.В.)*

С помощью метода ионотропного гелеобразования из яблочного пектина AU701 (AP) с молекулярной массой 406 кДа, пектина борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi* (HS) с молекулярной массой >300 кДа с использованием кросс-связывающего агента хлорида кальция (0,34М CaCl₂), получены сферические пектин-гелевые частицы (AP–Ca, HS–Ca). Исследованы морфологические (размер, форма) и структурно-механические

(плотность, прочность) характеристики полученных гелевых частиц. При инкубации полученных гелевых частиц в искусственной гастроэнтеральной среде, установлено, что частицы AP–Ca деградируют в среде SIF, а частицы HS–Ca – в среде SCF. Показано, что в условиях, имитирующих воспаление толстого кишечника, наиболее высокий предел прочности обнаруживается у гелевых частиц, сформированных из гераклеумана. При этом в среде SCF при pH 2,3 наибольший предел прочности проявляют гелевые частицы HS–Ca в первый час инкубации. (к.б.н. Шубаков А.А., Михайлова Е.А.)

Тема: «Физическая работоспособность и способы ее повышения у человека в условиях Севера, физиолого-биохимические эффекты действия веществ-регуляторов на метаболизм» (Рег. № 122011700360-3, 2019–2021 гг., научный руководитель – д.м.н. Бойко Е.Р.). № ГР АААА-А17-117012310157-7, АААА-А17-117012310153-9, АААА-А16-116040110021-7 (2016–2021 гг.). научные руководители – д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Прошева В.И.

У лыжников-гонщиков различной спортивной квалификации определены значения частоты сердечных сокращений, потребления кислорода для каждой ступени протокола тестирования и артериальное давление для ключевых моментов теста «до отказа». При предъявлении максимальных требований на пике нагрузки и первой минуте восстановления пропадала статистически достоверная разница между группами лыжников – гонщиков по показателям частоты пульса и систолического артериального давления. С помощью однофакторного дисперсионного анализа выявлено, что в диапазоне 14 лет – 32 года частота сердечных сокращений, потребление кислорода и артериальное давление в покое не зависели от возраста, но отличались от таковых у не занимающихся спортом. На предельных уровнях физической нагрузки появлялась средняя и сильная корреляционная зависимость частоты сердечных сокращений и возраста. Предложенные нами сведения о деятельности кардиореспираторной системы при выполнении велоэргометрического теста «до отказа» могут служить инструментом определения готовности физиологических функций к выполнению квалификационных разрядных требований. (к.б.н. Варламова Н.Г.,

к.б.н. Логина Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., к.м.н. Черных А.А., д.м.н. Бойко Е.Р.)

Исследована оценка влияния субмаксимальной нагрузки на велоэргометре (ВЭМ) на амплитудные характеристики электрокардиограммы и частоту сердечных сокращений у мужчин 20-29 и 40-49 лет, не занимающихся спортом и проживающих на территории Европейского Севера. При оценке влияния физической нагрузки на показатели ЭКГ по Нэбу наиболее информативными оказались отведения D и A. В нагрузочном тесте на ВЭМ у мужчин при переходе от покоя к нагрузке в 50, 100, 150 Вт увеличивается амплитуда зубца P ($p<0,05-0,001$), уменьшается амплитуда зубца T ($p<0,05-0,001$). Наиболее сильно у мужчин выражены позиционные изменения показателей ЭКГ при переходе из положения лежа – в положение сидя, динамика амплитудных характеристик ЭКГ в результате воздействия физической нагрузки оказалась менее значимой. **(Кудинова А.К.)**

С целью анализа связи между потреблением незаменимых жирных кислот (ЖК) и показателями физической работоспособности лыжников-гонщиков были обследованы члены сборной команды Республики Коми и России по лыжным гонкам от 17 до 33 лет (мужчины, юноши, $n=37$). Для оценки физической работоспособности спортсмены проводили нагрузочный тест «до отказа» на велоэргоспирометрической системе «Oxuscon-Pro» в режиме «breath-by-breath». Изучение уровня потребления разных классов жирных кислот оценивали с помощью авторского on-line сервиса «Жирные кислоты в продуктах».

Анализ жирового компонента рациона у высококвалифицированных спортсменов выявил высокую вариабельность потребления различных классов ЖК: повышенное относительно нормы потребление n-6 линолевой кислоты и насыщенных жиров, а также недостаток потребления n-3 эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот у большинства лыжников-гонщиков. Показана корреляционная взаимосвязь между потреблением незаменимой б-линоленовой кислоты и такими показателями физической работоспособности как максимальное потребление кислорода ($rs=0,358$; $p=0,037$), так и ватт-пульс ПАНО ($rs=0,455$; $p=0,007$). Результаты проведенного исследования могут быть применены для оптимизации рациона питания и повышения

функциональных резервов и физических качеств спортсменов. *(К.б.н. Люднина А.Ю., Бушманова Е.А.)*

Индекс накопления липидов (lipid accumulation product, LAP) – современный маркер висцерального ожирения, является простым и эффективным предиктором риска гипертонии. Между тем, влияние возраста на пороговые значения индекса LAP для прогнозирования риска гипертонии не изучено. В исследовании приняло участие 1960 человек (1505 здоровых участников и 435 пациентов с гипертонией) в возрасте от 20 до 64 лет. Пороговые значения индекса LAP определяли с использованием метода ROC-анализа с построением ROC-кривой. Согласно результатам нашего исследования, значения индекса LAP у здоровых людей увеличивались с возрастом, тогда как у пациентов с артериальной гипертензией возраст не оказывал влияния на значения индекса LAP. Это приводило к наличию возрастной динамики пороговых значений индекса LAP для выявления гипертонии. Пороговые значения индекса LAP для прогнозирования гипертонии с возрастом увеличиваются. При этом диагностические свойства индекса LAP с возрастом уменьшаются. Использование скорректированных по возрасту пороговых значений индекса LAP позволит повысить точность прогнозирования гипертонии и избежать недооценки риска гипертонии в младших возрастных группах и его переоценки в старших возрастных группах. *(Д.б.н. Канева А.М., д.м.н. Бойко Е.Р.)*

У высококвалифицированных лыжников-гонщиков ($n=83$, возраст $22,2 \pm 1,2$ года) проведен анализ динамики вариабельности сердечного ритма (BCR) при выполнении ортостатической пробы. При ортостазе у спортсменов, имеющих разную базовую частоту сердечных сокращений (ЧСС), наблюдаются однонаправленные сдвиги по большинству параметров BCR. Однако у лыжников с более высокими значениями ЧСС выявлены более выраженные снижения стандартного отклонения полного массива кардиоинтервалов (SDNN; $p=0,042$), суммарной мощности спектра (TP; $p=0,009$), абсолютных значений высокочастотного (HF; $p=0,007$), низкочастотного (LF; $p=0,029$), очень низкочастотного (VLF; $p=0,046$) компонентов BCR. Таким образом, у данных спортсменов при ортостазе наблюдается рост напряжения регуляторных систем. *(К.б.н. Марков А.Л.)*

Проводили сравнение физиологических показателей кардиореспираторной системы в покое и при велоэргометрических

нагрузках до отказа у биатлонистов и лыжников-гонщиков для выявления ожидаемой разницы в аэробной работоспособности спортсменов двух близких видов зимнего спорта. Обследованы 18 биатлонистов и 28 лыжников-гонщиков мужского пола в возрасте 17-21 год, все кандидаты в мастера спорта. Спортсмены протестированы возрастающими нагрузками до отказа на велоэргометре с использованием системы «Охузон Про» (Германия) и изучением комплекса кардиореспираторных показателей и расчетом различных производных показателей и физиологической стоимости единицы работы. В состоянии покоя статистически значимо повышенная степень тренированности лыжников-гонщиков по сравнению с биатлонистами выявляется по таким показателям гемодинамики как артериальное давление систолическое (АДС), пульсовое давление (ПД) и двойное произведение (ДП). При максимальной нагрузке повышенная степень тренированности обнаруживается у лыжников-гонщиков по мощности и длительности работы на велоэргометре, по пульсовой и сердечной стоимости единицы работы, по валовому и удельному значениям максимального потребления кислорода (МПК). Организм лыжников-гонщиков при нагрузке до отказа по значению кислородного пульса (КП) работает более эффективно, чем организм биатлонистов. Более высокая тренированность у лыжников-гонщиков проявляется в экономизации функций кардиореспираторной системы как в покое, так и при максимальных велоэргометрических нагрузках, а также по показателям удельной физиологической стоимости единицы работы. Повышенные функциональные возможности (или резервы) лыжники-гонщики показывают по таким параметрам как АДС, ПД, ДП, минутный объем дыхания (МОД), потребление кислорода (ПК) и энерготраты (ЭТ). Заключение: у биатлонистов аэробная производительность организма ниже, чем у лыжников-гонщиков, в связи с меньшим объемом тренировочных нагрузок по бегу на лыжах. При проведении медико-биологических и физиологических исследований и оценках полученных результатов группы биатлонистов и лыжников-гонщиков необходимо рассматривать отдельно. (д.м.н. Солонин Ю.Г., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., к.б.н. Марков А.Л., д.м.н. Бойко Е.Р.)

При сравнении показателей в динамике максимальной велоэргометрической нагрузки у девушек-баскетболисток ($n=7$;

19,7±2,3 года) и лыжниц ($n=8$; 19,5±2,5 года), обследованные лыжницы выполнили более высокую нагрузку (240-280 Вт), тогда как баскетболистки – 160-200 Вт. Следует отметить, что у представительниц игрового вида спорта наблюдалась тенденция к более высоким значениям ЧСС вплоть до нагрузки 200 Вт. Показатели максимального потребления кислорода (МПК), как абсолютные, так и на кг массы тела, а также значения кислородного пульса были статистически значимо выше у представительниц циклического вида спорта (табл. 1). *(к.б.н. Логинова Т.П.)*

Табл.1. Максимальные значения показателей обследованных спортсменок при проведении велоэргометрической нагрузочной пробы

	баскетбол, $n=7$	лыжные гонки, $n=8$	
Максимальная выполненная нагрузка, Вт	188,57±19,5	260±21,3	$p<0,01$
Максимально достигнутое ЧСС, уд/мин	171,0±17,4	183,3±9,8	
Максимальное потребление кислорода, л/мин	2,43±0,24	3,02±0,36	$p<0,05$
Максимальное потребление кислорода, мл/мин/кг	40,41±1,67	49,38±2,31	$p<0,05$
Максимальный кислородный пульс, мл/уд/мин	14,3±0,7	16,7±0,8	$p<0,05$

Влияние комбинированных учебно-тренировочных занятий в подготовительном периоде (ПП) для развития силы и выносливости остаётся предметом обсуждения, ввиду их неоднозначного влияния на функциональное состояние лыжников-гонщиков. С целью изучения функционального статуса лыжников-гонщиков ($n=10$) в динамике ПП и его влияния на их соревновательный рейтинг, было проведено исследование с использованием: тестов для определения специальной работоспособности, максимальный велоэргометрический и координационный тесты, а также биохимические – определение уровня лактата и кортизола. В период летне-осеннего этапа подготовки, повышение аэробной работоспособности осуществлялось ступенчатым увеличением общего объема циклической нагрузки по зонам ЧСС, с помощью общих и специальных средств подготовки лыжника-гонщика. В

дополнение к повышению физической и специальной работоспособности для развития силовой выносливости на летнем этапе (июнь – август) лыжники-гонщики использовали учебно-тренировочные занятия, включающие 44,4% силовых упражнений (круговой метод), на осеннем (сентябрь) - 58,3 % (повторный метод). В декабре 2018 г. проанализировали RUS пункты спортсмена за соревновательный период с ноября по декабрь 2018 года, что показало увеличение данного показателя с 116,2(98,2;167,8) до 130,3 (102,6;181,6). В конце ПП было выявлено улучшение функционального состояния лыжников-гонщиков, в виде повышения специальной и физической работоспособности, деятельности КРС и положительного влияния проведенного подготовительного периода на соревновательный рейтинг. *(к.б.н. Гарнов И.О.)*

Исследование индивидуального характера распределения кривой Прайс-Джонса у спортсменов со средними диаметрами эритроцитов $7,29 \pm 0,06$ и ретикулоцитов $7,88 \pm 0,04$ мкм (мужчины), а также со средними диаметрами эритроцитов $7,44 \pm 0,06$ и ретикулоцитов $8,01 \pm 0,09$ мкм (женщины) показало двукратное повышение частоты встречаемости двухвершинного распределения эритроцитов в крови у мужчин по сравнению с женщинами. Повышение частоты распределение эритроцитов у спортсменов до двухвершинной формы кривой Прайс-Джонса можно рассматривать как проявление морфологической и функциональной неоднородности популяции клеток, которая отражает состояние функционального напряжения и, вероятно, связана с поддержанием гомеостаза в системе красной крови, обеспечивая «мягкое» регулированием среднего диаметра эритроцитов. Появление двухвершинного распределения эритроцитов по диаметру может служить оценкой их функционального состояния, поскольку интенсивные физические нагрузки у спортсменов во время соревнований и в течение сезона сопряжены с активным обновлением клеточного состава красной крови. *(к.б.н. Монгалев Н.П., Рубцова Л.Ю.)*

Исследование витаминного статуса спортсменов ($n=352$, мужчины, 15-27 лет), являющихся представителями сборных команд Республики Коми и России по лыжным гонкам и биатлону, показало широкое распространение у них гиповитаминозов. Особенно неблагоприятная картина наблюдалась у лиц моложе 18 лет: доля лиц с дефицитом витаминов А, Е и В1 в данных группах достигала

60-70%, в то время, как у лиц старше 24 лет встречаемость гиповитаминозов составила 30-50%. Исследование витаминного статуса у тех же спортсменов согласно их спортивному званию показало более высокий (в 1,5 раза) риск развития витамин-дефицитных состояний у лиц, имеющих 1 разряд, по сравнению с группами лиц с квалификацией МС, ЗМС и МСМК. **(К.б.н. Потолицына Н.Н.)**

Исследовано влияние курсового приема (ежедневно, в течение 21 дня) сукцинатсодержащего вещества (ССВ), предоставленного академиком О.Н. Чупахиным (ИОС УрО РАН, г. Екатеринбург), в дозе 50 мг/кг массы тела на клеточный состав крови и метаболизм самцов крыс линии *Wistar* в плавательном тесте «до отказа» с грузом 4% от массы тела.

Крысы случайным образом были распределены на семь групп: виварный контроль (ВивК) – животные, содержащиеся в условиях вивария и не получавшие ССВ, ВивК+ССВ – животные, содержащиеся в условиях вивария и принимавшие ССВ, а также пять опытных групп. К опытным группам отнесли группу Плав – животные, выполнявшие тест «до отказа» без утяжеления (физическая нагрузка низкой интенсивности) и не принимавшие ССВ; Плав+ССВ – животные, выполнявшие тест «до отказа» без утяжеления и принимавшие ССВ; Плав4% – животные, выполнявшие тест «до отказа» с грузом 4% от массы тела (физическая нагрузка средней интенсивности); Плав4%+ССВ - животные, однократно принимавшие ССВ и выполнявшие тест «до отказа» с грузом 4% от массы тела; Плав4%+ССВ21 - животные, принимавшие ССВ ежедневно, в течение 21 дня и выполнявшие тест «до отказа» с грузом 4% от массы тела через 24 часа после завершения курсового приема.

Выявлено, что средняя продолжительность времени плавания у крыс связана как с интенсивностью физической нагрузки, так и с приемом ССВ. Увеличение плавательной нагрузки (Плав!Плав4%), как и однократный прием ССВ (Плав+ССВ!Плав4%+ССВ), привели к снижению среднего времени плавания в 3,6 раза и в 1,8 раза соответственно. Установлено значительное изменение ряда биохимических показателей, характеризующих «выносливость» экспериментальных животных. При однократном приеме ССВ наблюдали повышение уровня лактата, креатинфосфокиназы (более чем в 1,5 раза) на фоне небольшого снижения глюкозы и мочевины ($p>0,05$).

Курсовой прием ССВ, по сравнению с однократным приемом ССВ, способствовал увеличению значения среднего времени плавания экспериментальных животных в 1,6 раза. Значимых изменений уровня гемоглобина, гематокрита, количества эритроцитов и их диаметра не выявлено в отличие от динамики ретикулоцитов, количество (абсолютное и относительное) которых существенно снижалось ($p<0,001$). Прием ССВ в течение 21 дня привёл к повышению количества нейтрофилов ($p<0,001$), снижению количества больших форм лимфоцитов ($p<0,001$), значительному (на 53,8%), снижению лимфоцито-нейтрофильного отношения ($p<0,01$), количества эозинофилов ($p<0,01$), моноцитов ($p<0,05$) и теней Гумпрехта ($p<0,01$) при неизменном количестве «иных» клеток крови.

Несмотря на значительное увеличение значения среднего времени плавания метаболический статус животных характеризовался нормализацией ряда биохимических показателей: уровень лактата, глюкозы, мочевины и креатинфосфокиназы, в среднем, оставался примерно на том же уровне, что и в контрольной группе. Установлено повышение осмотической резистентности эритроцитов ($p=0,0014$), поддержание стабильного уровня продуктов свободнорадикального окисления (ТБК-активных продуктов), уровня церулоплазмينا и общей антиоксидантной способности (емкости) плазмы крови на фоне существенного снижения активности Cu,Zn-супероксиддисмутазы ($p<0,001$). Значимого изменения активности сукцинатдегидрогеназы митохондрий печени крыс после 21-дневного приема ССВ не выявлено. *(к.б.н. Вахнина Н.А., к.б.н. Алисултанова Н.Ж., к.б.н. Монгалёв Н.П., к.б.н. Потолицына Н.Н., к.б.н. Шадрина В.Д., к.м.н. Черных А.А., Каликова Л.Б., Рубцова Л.Ю., Таллина В.А., Третьякова А.М., Дурягина А.П.)*

В эхокардиографических исследованиях регургитация кровотока в трикуспидальном клапане (от 1 до 1,5 степени или легкая / умеренная) наблюдалась у всех шестнадцати обследованных лыжников-гонщиков высокой квалификации как зимой (в декабре), так и летом (в июле). Скорость трикуспидальной регургитации достоверно не различалась в контрастные сезоны и составляла $2,1 \pm 0,3$ м / с зимой и $2,1 \pm 0,2$ м / с летом ($p>0,05$). *(д.б.н. Прошева В.И., к.м.н. Дерновой Б.Ф.)*

Тема: «Влияние природных полисахаридов на устойчивость прокариотических и эукариотических клеток к экстремальным воздействиям» (Рег. № 122011800156-1, 2019–2021 гг., научный руководитель – д.б.н. Полежаева Т.В.). № ГР АААА-А17-117012310156-0, АААА-А17-117012310155-3 (2017–2021 гг.), научные руководители – д.б.н. Полежаева Т.В., д.м.н. Бывалов А.А.

Проблема сохранения генетических ресурсов животного и растительного мира обуславливает необходимость создания новых эффективных технологий. В свете современных представлений, поиск компонентов для консервирующих растворов ориентирован на природные соединения.

Ксилотрофный базидиальный гриб *Hericium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers. является источником полисахаридов с высокой биологической активностью. Изучено влияние разных концентраций полисахаридных фракций из сухих плодовых тел гриба на температуру замерзания водного раствора глицерина, на показатели жизнеспособности сперматозоидов быков голштинской породы в условиях гипотермического (+4°C) хранения (на интенсивность процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантную активность, на способность гамет к прогрессивному движению, на устойчивость сперматозоидов к гипоосмотическому стрессу). Полученные в работе данные свидетельствуют о перспективе применения полисахаридных фракций *H. erinaceus* в качестве компонента для замедления процессов кристаллизации льда в клеточных суспензиях при их охлаждении, а также в качестве антиоксидантного регулятора функциональной полноценности гамет.

Исследована способность яблочного пектина AU-701 изменять температуру замерзания воды в растворах криопротекторов с различной проникающей способностью: глицерин, диметилсульфоксид (ДМСО), 1,2-пропандиол (1,2-PD), диметилацетамид (DMAC), гидроксипропилкрахмал (HES), гексаметиленбистетраоксиэтилмочевина (ГМБТОЭМ), а также в биологической жидкости (венозная кровь человека). В зависимости от окружающей среды пектин AU-701 (0,1 – 1,0%) может замедлять процесс кристаллизации воды (водный раствор глицерина) или ускорять его (венозная кровь).

Добавление яблочного пектина в консервирующий раствор для ядерных клеток крови повышает активность криопротектора –

глицерина (даже при его низких концентрациях), что способствует стабилизации показателей сохранности лейкоцитов при температуре -80°C до 14 суток, после чего отмечается их плавное снижение до уровня показателей глицерина к 28 суткам хранения. (д.б.н. **Полежаева Т.В.**, к.б.н. **Худяков А.Н.**, к.б.н. **Зайцева О.О.**, к.б.н. **Соломина О.Н.**)

Отработан метод ковалентной иммобилизации иерсиниозных бактериофагов на поверхности стекла. Апробированы методические подходы к количественному определению силы связи между бактериальной клеткой, захваченной лазерным лучом, и частицами специфических бактериофагов, связанными со стеклянной подложкой, с помощью оптического пинцета (рис. 11).

С использованием обоснованного алгоритма измерений показано, что сила связи между клетками *Y. pseudotuberculosis* 1b и бактериофагом псевдотуберкулезным диагностическим выше по сравнению с бактериофагом Покровской и не отличается от силы связи между клетками *Y. pestis* и бактериофагом Покровской (табл. 2). (д.м.н. **Бывалов А.А.**, к.б.н. **Коньшев И.В.**, к.б.н. **Дудина Л.Г.**, **Белозеров В.С.**)

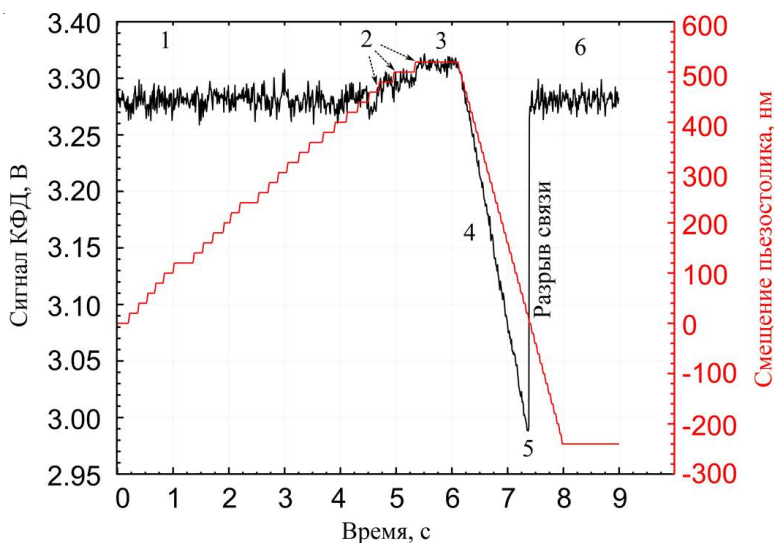


Рис. 11. Хронограмма сигнала квадрантного фотодетектора (V, черный цвет) и соответствующего смещения пьезостолика (нм, красный цвет) для одного из опытов отведения–подведения.

Табл. 2. Силовые характеристики взаимодействия клеток иерсиний со специфическими фагами

Система	F_{mean} , пН	F_{min} , пН	F_{max} , пН	F_{median} , пН	n
Кл. пстб. + фаг пстб	10.94 ± 2.37	2.37	29.18	10.61	158
Кл. пстб. + фаг П	$8.71 \pm 2.44^*$	2.45	18.99	8.50	104
Кл. EV + фаг П	11.03 ± 4.22	2.64	20.00	11.02	101
Кл. EV + БСА	4.82 ± 2.62	2.21	15.5	3.78	140

Примечания: Кл. пстб – клетки *Y. pseudotuberculosis* 1b; Кл. EV – клетки *Y. pestis* EV; фаг пстб – фаг псевдотуберкулезный диагностический; фаг П – фаг Покровской.

Результаты работ, выполненных по проектам, поддержанным различными фондами

Тема: «Молекулярный инструментарий для изучения гликан-связывающих белков растений» (грант РНФ № 20-64-47036, 2020–2023 гг., руководитель – к.х.н. Патова О.А.).

Расширен набор пектиновых полисахаридов со значительной долей рамногалактуронана I, галактуронана, получен набор полисахаридов со значительной долей ксилогалактуронана. С помощью методов ферментативного и частичного кислотного гидролиза, ультрафильтрации, ионообменной и гель-проникающей хроматографии получены образцы полисахаридов и их фрагменты с различной относительной молярной массой и степенью разветвленности углеводных цепей, дана их структурно-химическая характеристика. (к.х.н. Патова О.А., д.х.н. Головченко В.В., д.б.н. Горшкова Т.А., к.х.н. Витязев Ф.В., Фельцингер Л.С., Хлопин В.А., Волкова В.В.)

Тема: «Структура и свойства физиологически активных пектиновых полисахаридов как инструмент к созданию новых биоматериалов медицинского назначения» (грант РНФ № 21-73-20005, 2021–2024 гг., руководитель – д.б.н. Попов С.В.).

Из ряда пектиновых полисахаридов (с противовоспалительной и иммуномодулирующей активностью) методом контролируемого

кислотного гидролиза разбавленными растворами трифтоуксусной кислоты получен набор пектиновых полисахаридов со значительной долей участков галактуронана в углеводных цепях.

Из ряда пектинов методом контролируемого ферментативного гидролиза 1,4- α -D-полигалактуроназой получены полисахариды фракции, содержащие в составе углеводных цепей значительную долю разветвленных областей рамногалактуронана I. Определен моносахаридный состав полученных полисахаридов. Методом ВЭЖХ определена степень полидисперсности, средневесовая и среднечисловая молекулярная масса образцов полученных пектиновых полисахаридов.

В экспериментах *in vitro* определена цитотоксичность пектиновых полисахаридов и их способность модулировать продукцию цитокинов макрофагами. (*Д.б.н. Попов С.В., д.х.н. Головченко В.В., к.х.н. Патова О.А., к.б.н. Конышев И.В., Падерин Н.М., Квашининова Е.А., Хлопин В.А., Фельцингер Л.С.*)

Тема: «Структурно-химическая характеристика и противоопухолевая активность гетерополисахаридов растений и грибов Монголии» (грант РФФИ № 18-54-91005-Мон_оми, 2018–2021 гг., руководитель – д.б.н. Головченко В.В.).

Гомо- и гетерополисахариды были выделены из плодовых тел базидиомицетов и из листьев дикорастущих многолетних растений, активно используемых в народной и официальной медицине стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Остатки глюкозы идентифицированы как главные структурные компоненты полисахаридов базидиомицетов. При обработке водного экстракта рядовки монгольской фелинговым раствором получен полисахарид, содержащий 10% остатков рамнозы, что является редким для полисахаридов грибов. Из плодовых тел масленка обыкновенного экстракцией холодной водой получены гетерополисахариды, которые наряду с остатками глюкозы содержат значительное количество остатков маннозы (до 20%), галактозы (до 10%), фукозы (до 9%). Из трутовика лиственничного были выделены следующие гомо- и гетерополисахариды: 1,3- β -глюкан с боковыми цепями, образованными единичными остатками глюкозы, который согласно колориметрическому анализу с красителем Congo red, имеет конформацию тройной спирали; 1,6- β -D-глюкан с боковыми цепями,

образованными 1,3-связанными остатками β -D-глюкопиранозы; маннофукогалактан; фукозилированный β -ксило-1,3- α -маннан. Установлено, что пектины составляют большую часть полисахаридов, выделенных из растительного материала. 1,4- α -D-галактуронан является главным структурным компонентом большинства пектинов, рамногалактуронан-I с остатками арабинозы и галактозы в боковых цепях – минорным. Исключением являются полисахариды, выделенные из листьев березы плосколистной (рамногалактуронана-I является доминирующим полисахаридом) и цинномория джунгарского (1,4- β -D-глюкан является доминирующим полисахаридом). Значительное содержание остатков арабинозы в боковых цепях – отличительная особенность рамногалактуронана-I цинномория джунгарского и солянки воробьиной.

Цитотоксическое действие полученных полисахаридов было исследовано на культурах четырех раковых клеточных линий: карциномы шейки матки человека HeLa, карциномы легкого A549, аденокарциномы двенадцатиперстной кишки человека HuTu-80 и аденокарциномы прямой кишки человека CaCo-2, в варианте МТТ-теста в широком диапазоне концентраций (от 50 мкг/мл до 1 мг/мл).

Деструктивное влияние на клетки HeLa выявлено при добавлении глюканов трутовика лиственничного, рядовки монгольской и масленка обыкновенного. Значения EC₅₀ установлены при концентрации глюканов 350-600 мкг/мл, EC₉₀ – 550-800 мкг/мл. Глюкан из трутовика лиственничного обладает наибольшей цитотоксической активностью против клеток HeLa (IC₅₀ = 318 ± 47 мкг/мл) и индуцирует образование апоптотических телец вокруг большинства раковых клеток в концентрации 200 мкг/мл. При снижении концентрации глюканов рядовки монгольской и масленка обыкновенного до 200 мкг/мл флуоресцентная микроскопия не выявила различий с контрольной культурой. Для остальных исследованных полисахаридов цитотоксического действия на культуру клеток HeLa не выявлено даже в концентрации 800 и 1000 мкг/мл.

Для растительных полисахаридов определялось деструктивное воздействие на клетки HuTu-80 и CaCo-2. В результате цитотоксическое действие было выявлено при добавлении пектинов, выделенных из листьев солянки воробьиной, березы плосколистной, термопсиса ланцетного, горноколосника метельчатого,

горноколосьника колючего, перьев лука алтайского, наземной части циномория джунгарского. Значения ЕС50 для них определены при концентрации пектинов 450-600 мкг/мл, ЕС90 – 700-800 мкг/мл. При снижении концентрации пектинов до 200 мкг/мл цитотоксическое действие выявлено только для рамногалактуронана, полученного из березы плосколистной, и галактуронана, полученного из перьев лука алтайского. Для остальных исследованных полисахаридов цитотоксического действия на культуры клеток НуТу-80 и СаСо-2 не выявлено. Значимых различий при увеличении времени инкубирования клеток с пектинами от 24 до 72 ч. не выявлено.

В отношении клеток карциномы легкого А549 в диапазоне концентраций от 30 до 1000 мкг/мл исследованные полисахариды не обладают цитотоксическим эффектом. (д.х.н. Головченко В.В., к.х.н. Витязев Ф.В., Фельцингер Л.С., Хлопин В.А.)

Тема: «Аритмогенная роль пограничной зоны миокарда при ишемии и реперфузии сердца: *in vivo*, *in vitro*, *in silico*» (грант РНФ № 21-14-00226, 2021–2023 гг., руководитель – д.б.н. Кацнельсон Л.Б., ИИФ УрО РАН, ответственный исполнитель – д.б.н. Азаров Я.Э.).

В экспериментах по определению ведущей детерминанты в генезисе реперфузионных аритмий на крысах ($n=32$) было показано, что у контрольных животных ($n=10$) длительность реполяризации укорачивалась в зоне ишемии, дисперсия реполяризации увеличивалась до 9 ± 3 мс, а при реперфузии частота возникновения ЖТ/ФЖ составила 6 случаев из 10. Применение глибенкламида перед окклюзией увеличило длительность реполяризации в ишемической и перфузированной зонах, снизило дисперсию реполяризации до 5 ± 2 мс и не уменьшило частоту встречаемости ЖТ/ФЖ (4 из 11). Инфузия пинацидила уменьшила длительность реполяризации в перфузируемой области, снизила дисперсию реполяризации до 6 ± 3 мс и частоту встречаемости ЖТ/ФЖ (2 случая из 11) (рис. 12). Экстрасистолическая нагрузка при реперфузии была связана с частотой возникновения ЖТ/ФЖ ($v=1,182$, 95% ДИ 1,008–1,386, $p=0,04$) и была меньше в группе пинацидила по сравнению с группой контроля ($p=0,005$) и глибенкламида ($p<0,001$, рис. 12). Данное исследование показало, что увеличение длительности реполяризации в ишемической зоне и снижение дисперсии реполяризации сами по себе не влияли на возникновение ЖТ/ФЖ. Только укорочение

длительности реполяризации в перфузируемой области привело к снижению экстрасистолической нагрузки и частоты возникновения ЖТ/ФЖ. Таким образом, длительность реполяризации в перфузируемой зоне является ведущим фактором в генезисе реперфузионных аритмий. (к.м.н. Берникова О.Г., Дуркина А.В., д.б.н. Азаров Я.Э.).

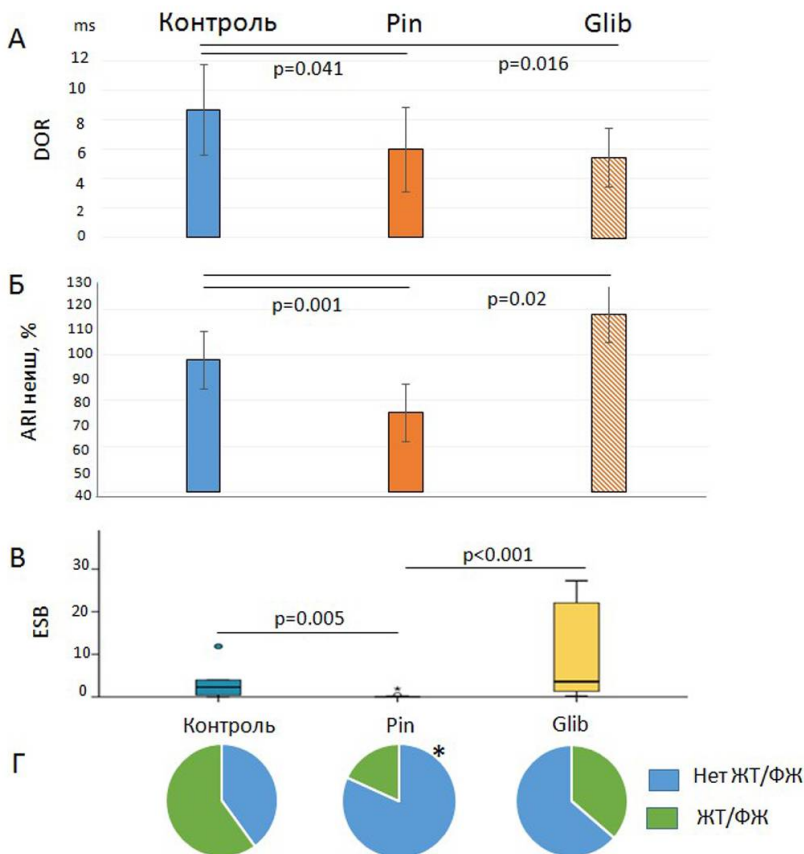


Рис. 12. Основные детерминанты развития ЖТ/ФЖ в группах контроля, пинацидила (Pin) и глибенкламида (Glib). А: дисперсия реполяризации; Б: изменение ARI (в процентах от исходного уровня) в неишемической зоне при коронарной окклюзии; В: экстрасистолическая нагрузка (ESB) при реперфузии; Г: встречаемость ЖТ/ФЖ при реперфузии. * $p<0,05$ по сравнению с контрольной группой.

Тема: «Эмульсии Пикеринга, стабилизированные анизотропными металлоксид/полисахаридными нанокристаллами: формирование коллоидных систем и их биомедицинские приложения» (грант РФФ № 19-73-10091, 2019–2022 гг., руководитель – к.х.н. Михайлов В.И., Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ответственный исполнитель – к.б.н. Алисултанова Н.Ж.).

Изучение влияния хронического потребления витамина D_3 в составе эмульсий на степень изменения гематологических и биохимических параметров крови проведено на половозрелых самцах крыс линии *Wistar* с массой тела 200-300 г (2-3 мес.). Крысы случайным образом были разделены на две группы: контрольную (содержавшуюся в условиях вивария в течение всего эксперимента) и опытную, получавшую эмульсию с витамином D_3 ежедневно в течение 30 дней. Расчет дозы витамина D_3 осуществляли исходя из данных литературы о максимально допустимой терапевтической суточной дозе витамина D_3 для человека (4000МЕ) и формулы расчета биоэквивалентной дозы вещества с учетом метаболического коэффициента данного вида лабораторного животного. Эмульсию, содержащую витамин D_3 , вводили *per os* в объеме 0,5 мл без наркотизации, натошак.

В ходе анализа результатов гематологических показателей у крыс отмечено, что реакция организма крыс на длительное использование витамина D_3 сопровождалось в повышении функциональной активности красной крови на фоне отсутствия изменения общего количества лейкоцитов. Употребление витамина D_3 в составе эмульсии привело к значительному увеличению уровня 25-гидроксивитамина D и 1,25-дигидроксивитамина D в плазме крови крыс ($p=0,05$), повышению концентрации неорганического фосфора ($p=0,05$), уровня аланинаминотрансферазы ($p=0,05$), лактата ($p=0,01$), кортизола ($p=0,05$), общей антиокислительной способности плазмы крови ($p=0,01$) и уровня оксида азота ($p=0,05$) в крови крыс, на фоне достоверного снижения уровня общего холестерина ($p=0,001$) и карбонильных производных белка ($m=0,01$) (к.б.н. Алисултанова Н.Ж.).

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЕ, ПРАВОВАЯ ОХРАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Разработанные д.м.н. Солониным Ю.Г. методические рекомендации Минздрава СССР (15.07.1980 г., № 2189-80) «Физиологические нормы напряжения при физическом труде» используются службами Роспотребнадзора. С 01.01.2021 г. Правительство Российской Федерации сохранило актуальность этой разработки.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Взаимодействие с российскими и зарубежными организациями, органами исполнительной власти

Взаимодействие с научными учреждениями

- ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар. Договор о совместной научно-исследовательской деятельности.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук. Договор о сотрудничестве в области исследования сердечных фибрилляций при ишемии/реперфузии левого желудочка сердца.
- Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров. Договор о творческом сотрудничестве на тему «Разработка новых улучшенных сортов ржи для пищевой промышленности и оценка их физиологического действия, продовольственная безопасность».
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН». Договор о научном сотрудничестве.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук. Договор о научно-техническом сотрудничестве;
- ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. В рамках договора о научном сотрудничестве проводится совместная

научная работа по изучению механизмов аритмогенеза при изменении уровня адипонектинов в крови;

- ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. Д.б.н. Шмаков Д.Н., д.б.н. Попов С.В., д.б.н. Харин С.Н. являются экспертами научно-технической сферы, зарегистрированными в федеральном реестре экспертов (июнь 2012 г., свидетельства Минобрнауки РФ).

*Взаимодействие с отраслевой наукой и
промышленными предприятиями*

- Фонд перспективных исследований, договор по организации научно-исследовательского арктического кластера в г. Воркута;
- Военный институт физической культуры, соглашение о научном партнерстве;
- Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, договор о научном сотрудничестве;
- ООО «Лузалес»;
- АО «Монди СЛПК»;
- ГБУЗ РК «Коми республиканская больница»;
- ООО «Радуга звуков» (Московская обл., г. Фрязино), договор о научном и научно-техническом сотрудничестве в области физиологии рецепторных систем, аудиологии, сурдологии, развития технических средств акустической функции.

Взаимодействие с учреждениями высшего образования

- ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России.
- ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».
- ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина».

В 2020-2021 учебном году 18 научных сотрудников вели преподавательскую деятельность в Медицинском институте ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, Государственном профессиональном образовательном учреждении «Сыктывкарский медицинский колледж им. И.П. Морозова», государственном профессиональном образовательном учреждении «Сыктывкарский гуманитарно-педагогический колледж имени И.А. Куратова».

Головченко В.В. являлась председателем Государственной экзаменационной комиссии по программе аспирантуры 04.06.01 – химические науки, профиль – биоорганическая химия в ФГБОУ ВО

«Вятский государственный университет» (г. Киров). Заведуют кафедрами в Медицинском институте ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» Бойко Е.Р. (кафедра биохимии и физиологии), Овечкин А.О. (кафедра терапии).

Продолжает свою работу созданная в 2020 г. базовая кафедра Института в Медицинском институте ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» (кафедра биохимии и физиологии, заведующий – д.м.н. Бойко Е.Р.). Лаборатория физиологии микроорганизмов является базовой лабораторией ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН в ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (зав. лабораторией – д.м.н. Бывалов А.А.).

Международное научное партнерство и международная деятельность

В рамках Соглашения о партнерстве, сотрудничестве и научном обмене между Институтом и факультетом биомедицинской инженерии Чешского технического университета в Праге проводится научное исследование электрофизиологических механизмов аритмий желудочков в модели ишемии/реперфузии (кафедра клинической техники факультета биомедицинской инженерии Чешского технического университета в Праге, Чехия).

Продолжено совместное научное исследование с учеными ББФ МонГУ и ИХХТ МАН (г. Улан-Батор, Монголия) по теме «Структурно-химическая характеристика и противоопухолевая активность гетерополисахаридов растений и грибов Монголии» (грант РФФИ № 18-54-91005-Монг_оми).

Вне рамок соглашений продолжают совместные проекты с Институтом физиологии Национального университета Куйо (г. Куйо, Мендоза, Аргентина) и Институтом исследования сердца Словацкой академии наук (г. Братислава, Словакия), посвященные изучению влияния мелатонина на электрофизиологические свойства миокарда при ишемии/реперфузии и остром и хроническом воспалении (д.б.н. Харин С.Н., д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Овечкин А.О., к.б.н. Гонотков М.А.), с Лундским университетом (г. Лунд, Швеция), посвященный изучению механизма формирования электрокардиографической J-волны в условиях острого коронарного синдрома (д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Овечкин А.О.).

Институт включен в число членов Глобальной сети исследования старения (Global Ageing Research Network, GARN).

Ученые Института участвуют в деятельности международных организаций и состоят в международных обществах:

- редакционная коллегия международных журналов «Barents Newsletter on Occupational Health and Safety» и «International Journal of Circumpolar Health» (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- совет директоров Международного общества «International Network for Circumpolar Health Research» (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- исполнительный комитет Международной ассоциации «Circumpolar Health Publishers» (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- Королевское физиологическое общества (The Royal Physiological Society), Европейская рабочая группа по исследованию клеток сердца (EWG CCE) (д.б.н. Головкин В.А.);
- Европейское общество кардиологов (The European Society of Cardiology) (д.б.н. Головкин В.А., к.б.н. Лебедева Е.А.);
- Европейское общество по сравнительной физиологии и биохимии (д.б.н. Прошева В.И.);
- Международное общество по электрокардиологии (International Society of Electrophysiology) (д.б.н. Прошева В.И., д.б.н. Шмаков Д.Н., д.б.н. Азаров Я.Э., к.б.н. Артеева Н.В., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Киблер Н.А., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Харин С.Н.);
- Международное общество по биоэлектромагнетизму (International Society of Bioelectromagnetism) (д.б.н. Шмаков Д.Н.);
- Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (International Academy of Ecology and Life Protection Sciences) (д.м.н. Солонин Ю.Г. является действительным членом (академиком));
- Европейское общество сердечного ритма (European Heart Rhythm Association (EHRA) (к.м.н. Берникова О.Г.).

Взаимодействие с органами исполнительной власти

- Научно-экспертный совет Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации, секция по морской медицине (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- Научно-консультативный совет при Главе Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);

- Эксперт Госсовета Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.)
- Научно-технический совет при Правительстве Кировской области (д.м.н. Бывалов А.А.);
- Общественная палата при Правительстве Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- Общественный совет при Министерстве труда, занятости и социальной защиты Республики Коми (д.м.н. Солонин Ю.Г.); труда, занятости и социальной защиты
- Комиссия по присуждению премий Правительства Республики Коми в области научных исследований при Министерстве экономического развития и промышленности Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- Комиссия по присуждению премий Правительства Республики Коми за достижения в области внедрения инноваций при Министерстве экономического развития и промышленности Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- рабочая группа по созданию и развитию Арктического медицинского кластера в г. Воркута (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- рабочая группа по развитию биотехнологий при Министерстве экономического развития и промышленности Республики Коми (д.б.н. Гюнтер Е.А.);
- Федеральное агентство по делам молодежи «Росмолодежь», Всероссийские конкурсы молодежных проектов, федеральный эксперт (к.б.н. Гарнов И.О.);
- Конкурсная комиссия грантов мэра г. Москва при Правительстве г. Москвы для социально ориентированных некоммерческих организаций (к.б.н. Гарнов И.О.);
- рабочая группа ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по полигону в Шиесе (д.м.н. Солонин Ю.Г.).

В 2021 году сотрудники Института принимали участие:

- в подготовке информационных материалов и презентации Главе Республики Коми В.В. Уйба для проведения лекции/экскурсии для школьников и студентов колледжей (участников Всероссийского конкурса «Большая перемена») на тему «Здоровьесбережение в условиях Севера: достижения и планы ученых Республики Коми»;
- в проведении исследований по предложению Главы Республики Коми В.В. Уйба по оценке витаминного статуса медицинского персонала, работающего в отделении для больных

COVID-19 ГБУЗ РК «Коми республиканская клиническая больница» (г. Сыктывкар).

Научные общества и иное

- Научный Совет РАН по изучению Арктики и Антарктики (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);
- Комитет РАН по Программе ООН по окружающей среде (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- Комитет РАН по экологии человека (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);
- Эксперты РАН по оценке выполнения тем научных работ научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Прошева В.И.);
- Коми отделение Всероссийского физиологического общества им. И.П. Павлова при РАН (председатель отделения и член Центрального Совета общества – д.м.н. Солонин Ю.Г.);
- Коми республиканское отделение Геронтологического общества (возглавляет д.б.н. Борисенков М.Ф.);
- Коми отделение Российского научного общества иммунологов (возглавляет д.б.н. Попов С.В.);
- Коми отделение Российского общества биотехнологов им. Ю.А. Овчинникова (возглавляет д.б.н. Гюнтер Е.А.);
- редакционная коллегия журнала «Вестник Северного (Арктического) федерального университета» (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- редакционная коллегия журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН» (д.б.н. Попов С.В.);
- редакционный совет журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН» (д.м.н. Бойко Е.Р. д.б.н. Шмаков Д.Н.);
- специализированный совет Д 208.004.01. по защите докторских диссертаций при ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- редакционная коллегия журнала «Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология» (д.м.н. Солонин Ю.Г.)

Д.м.н. Солониным Ю.Г. проведены лекции «Человек в космическом полете» для учащихся ГОУ «КРЛ при СГУ» (09.04.2021 г.), студентов Педагогического института ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» (14.04.2021 г.), Медицинского института

ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» (15.04.2021 г.), Института точных наук и информационных технологий ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» (28.04.2021 г.), 4-часовая лекция по физиологии и гигиене труда для предприятий Кировской области (18.03.2021 г.).

Сведения о численности сотрудников, профессиональном росте научных кадров, деятельности аспирантуры

На 31.12.2021 г. штатная численность работников составляла 99,9 единиц, научных сотрудников – 50,2 единицы. Списочная численность штатных работников Института составляла 110 человек, из них 62 научных работника (в том числе 4 совместителя), 17 докторов наук, 34 кандидата наук, 32 молодых ученых и специалистов до 39 лет (в том числе 12 кандидатов наук).

В аспирантуре обучалось восемь человек. По итогам первого года обучения Миннебаева Е.В. переведена на обучение за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (очно). На очную форму обучения в аспирантуру по специальности 03.03.01 – физиология приняты Груббэ М.Е., Кудинова А.К., на заочную на договорной основе – Булатов С.И., Поселянинов А.С., Хоменко П.В.

По итогам открытого публичного конкурса Центра госзадания и госучета Минобрнауки России по программам высшего образования (аспирантура) на 2022 г. Институту выделено три места по специальности 03.03.01 – физиология.

Ученая степень кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология присуждена Черных А.А. (диссертационная работа «Воздействие острой нормобарической гипоксии на уровни свободных аминокислот плазмы крови человека»; научный руководитель – д.м.н., профессор Бойко Е.Р.); выдан диплом. К.б.н. Варламова Н.Г. защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология («Годовые циклы кардиореспираторной функции у человека на европейском Севере»; научный консультант – д.м.н., профессор Бойко Е.Р.).

Третьякова А.М. прошла научную стажировку под руководством к.б.н. Безбородкиной Н.Н. на базе ЗИН РАН (19.04.2021 г. – 21.04.2021 г., г. Санкт-Петербург).

В 2021 году проводилась аттестация научных сотрудников Института (очередная и внеочередная). Проведены конкурсы на

замещение должностей научных работников с размещением материалов на Портале вакансий «ученые-исследователи.рф».

Сведения о государственных и ведомственных наградах и премиях

За многолетнюю плодотворную научную деятельность, трудовые заслуги и в связи с юбилеями награждены:

- Бойко Евгений Рафаилович (Орден Дружбы; юбилейная медаль Республики Коми «В память 100-летия Республики Коми»);
- Азаров Ян Эрнестович (Почетная грамота Республики Коми);
- Монгалев Николай Петрович (звание Республики Коми «Почетный деятель науки Республики Коми»);
- Ефимцева Элеонора Африкановна (звание Республики Коми «Почетный деятель науки Республики Коми»)
- Есева Татьяна Валерьевна (Почетная грамота Правительства Республики Коми);
- Витязев Владимир Александрович (знак отличия Республики Коми «За трудовую доблесть»);
- Борисенков Михаил Федорович (юбилейная медаль Республики Коми «В память 100-летия Республики Коми»);
- Прошева Валентина Ивановна (юбилейная медаль Республики Коми «В память 100-летия Республики Коми»);
- Солонин Юрий Григорьевич (юбилейная медаль Республики Коми «В память 100-летия Республики Коми»);
- Абрам Любовь Альбертовна (Почетная грамота УрО РАН).

Благодарность АНО «Национальные приоритеты» и лично министра образования, науки и молодежной политики Республики Коми за активное участие в мероприятиях, посвященных Году науки и технологий (д.м.н. Солонин Ю.Г., к.б.н. Людина А.Ю.).

Деятельность Ученого совета

В течение 2021 г. проведено семь заседаний Ученого совета, на которых рассмотрены следующие ключевые вопросы организации научной деятельности Института:

- прием в аспирантуру (тема работы, научное руководство),
- аттестация аспирантов и соискателей,
- представление к награждению в 2022 году,

- годовые отчеты подразделений и отчет Института за 2021 год, планы на 2022 год,
- годовой отчет за 2021 год и план на 2022 год Отдела сравнительной кардиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
- представление диссертационных работ к защите (Аверьянова И.В., Дерновой Б.Ф., Бойков В.Л.),
- текущие вопросы научной и научно-организационной деятельности.

Деятельность диссертационного совета

В 2021 году проведено 13 заседаний диссертационного совета. Отправлен отчет о работе диссертационного совета Д 004. 038. 01 ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН за 2021 год в ВАК при Минобрнауки России. Защищены четыре диссертации: Черных А.А. - на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология, Варламовой Н.Г. - на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология, Аверьяновой И.В. – на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология, Бойковым В.Л. - соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – физиология человека и животных. Получено подтверждение ВАК о присуждении ученой степени Черных А.А. и Аверьяновой И.В. Принята к защите диссертационная работа к.м.н. Дернового Б.Ф. на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 1.5.5 – физиология человека и животных.

Совет молодых ученых

Численность Совета молодых ученых в Институте составляет 12 человек до 35 лет включительно, из которых 5 кандидатов наук, 10 аспирантов.

В течение 2021 года молодые ученые активно участвовали на всероссийских и международных конференциях с устными и стендовыми докладами.

20-21 октября 2021 г. в Институте физиологии состоялась IV Всероссийской научно-практической конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере», в которой приняли участие Кудинова А.К

и Бушманова Е.А. Кроме того, Бушманова Е.А., аспирантка второго года обучения, участвовала в нескольких конференциях: Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. Бурназяна ФМБА России, 2-3 ноября 2021, г. Москва; Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы и поиск инновационных подходов в спортивной медицине и реабилитации», 10-11 ноября, 2021, г. Ташкент, VIII Всероссийская конференция с международным участием «Медико-физиологические проблемы экологии человека», 1-4 декабря 2021, г. Ульяновск.; XVI Международная научная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СПОРТМЕД–2021», в рамках международного научно-практического форума «Российская неделя здравоохранения», 9-10 декабря 2021, г. Москва.

Першина Е.Н., аспирант третьего года обучения, выступала со стендовым докладом на международном конгрессе «The International Congress on Electrocardiology – joint meeting of the 21th Congress of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology (ISHNE) and the 48th Congress of the International Society of Electrocardiology (ISE)», 15 – 17 апреля 2021; с устным докладом выступала на Российской конференции с международным участием «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОМЕДИЦИНА» памяти члена-корреспондента РАН Владимира Семёновича Мархасина, 26-28 мая 2021 года, г. Екатеринбург.

М.н.с., аспирант третьего года обучения Дуркина А.В. приняла участие в Научной международной конференции Experimental Biology 2021, 27-30 апреля 2021 г.

Сергушкина М.И., аспирант четвертого года обучения выступила с онлайн докладом на XXVII Всероссийской конференции молодых учёных с международным участием, 25-26 марта 2021 г., г. Санкт-Петербург; заочно приняла участие в Proceedings of the International Conference «Scientific research of the SCO countries: synergy and integration». Part 1, Beijing, PRC, October 27, 2021.

М.н.с. Третьякова А.М., приняла участие в VIII Всероссийской конференции с международным участием «Медико-физиологические проблемы экологии человека», 01-04 декабря 2021 г, г. Ульяновск.

М.н.с. Алисултанова Н.Ж. включена в совместный грант РНФ с сотрудниками Института химии в качестве исполнителя: проект

РНФ 19-73-10091 «Эмульсии Пикеринга, стабилизированные анизотропными металлоксид/полисахаридными нанокристаллами: формирование коллоидных систем и их биомедицинские приложения» конкурса 2019 г. «Проведение исследований научными группами под руководством молодых ученых» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными, 2019-2022 гг.

В 2021 г. поданы заявки на гранты, в которых Дуркина А.В. выступает в качестве исполнителя: 1. Антиаритмический потенциал мелатонина при старении (грант РНФ); 2. Антиаритмическая кардиопротекция при воспалении (грант Минобрнауки на проведение научных исследований совместно с организациями Словакии).

Кудинова А.К. приняла участие в репортажах в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор от 20 сентября 2021 г. - обследование членов сборной команды Республики Коми по биатлону, и от 29 ноября 2021 г. - обследование игроков футбольного клуба «Новая генерация».

В декабре 2021 года молодыми учеными была оформлена выставка новогодних детских поделок и рисунков и подготовлено новогоднее поздравление для детей сотрудников ИФ в форме видео - поздравления от Дедушки Мороза.

Проведение и участие в работе научных мероприятий, выставок

IV Всероссийская научно-практическая конференция «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» (20–21 октября 2021 г.) проведена на базе Института совместно с Администрацией Главы Республики Коми, Министерством физической культуры и спорта Республики Коми, ГАУ РК «ЦСПСК». Председатель – д.м.н. Бойко Е.Р., ответственный секретарь – к.б.н. Гарнов И.О. Конференция прошла в on-line режиме, в ее работе приняли участие ученые, преподаватели, тренеры и студенты учебных заведений из городов Российской Федерации (Казань, Ростов-на-Дону, Санкт-Петербург, Москва, Сыктывкар, Смоленск, Ярославль, Кемерово, Омск, Краснодар, Нижний Новгород, Воронеж, Тюмень) и ближнего зарубежья (г. Гродно, г. Гомель, Республика Беларусь). Устные доклады представили: чл.-кор. Максимов А.Л., к.б.н.

Варламова Н.Г., к.б.н. Людина А.Ю., Кудинова А.К., Бушманова Е.А., к.б.н. Паршукова О.И., д.м.н. Солонин Ю.Г., д.м.н. Бойко Е.Р. Проведены мастер-классы «Использование аппаратно-программных комплексов при исследованиях функционального состояния элитных спортсменов».

В 2021 г. сотрудники Института участвовали в научных форумах с устными и стендовыми докладами.

Пленарные доклады:

Российская конференция с международным участием «Экспериментальная и компьютерная биомедицина», 26–28 мая 2021 г., г. Екатеринбург (д.б.н. Азаров Я.Э., д.б.н. Головкин В.А.);

VIII Всероссийская конференция с международным участием «Медико-физиологические проблемы экологии человека», 1–4 декабря 2021 г., г. Ульяновск (чл.-кор. Максимов А.Л. «Проблемы районирования и адаптации человека на территориях с экстремальными природно-климатическими условиями»).

XII Всероссийский форум «Здоровьесберегающее образование: опыт, проблемы, перспективы развития», 1 декабря 2021 г., Сыктывкар. (д.м.н. Солонин Ю.Г.)

Устные и стендовые доклады:

21th Congress of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology (ISHNE) and the 48th Congress of the International Society of Electrocardiology (ISE), 15–17 апреля 2021 г. (online участие со стендовыми докладами: к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Берникова О.Г., Першина Е.Н.);

17th STAFF/MALT meeting, 1-4 сентября 2021 г., Sirolo, Italy (online участие с устным докладом: к.м.н. Берникова О.Г.);

European Society of Cardiology Congress, 27–30 августа 2021 г. (online участие со стендовым докладом: к.б.н. Гонотков М.А.);

Международный симпозиум «Экспериментальная биология 2021» (Experimental Biology 2021, Annual Meeting), 27–30 апреля 2021 г. (online участие со стендовыми докладами: к.м.н. Овечкин А.О., Дуркина А.В.);

Международная научно-практическая конференция «Медицина и спорт», 11–12 ноября 2021 г., г. Ташкент (тезисы: к.б.н. Людина А.Ю., Бушманова Е.А.);

Международная научно-практическая конференция «ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России: 75 лет на страже здоровья людей», 16–17 ноября 2021 г., г. Москва (лекция: д.м.н. Бойко Е.Р.; тезисы: к.б.н. Людина А.Ю., Бушманова Е.А., Есева Т.В.);

XVI Международная научная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «Спортмед–2021», декабрь, Москва (тезисы: к.б.н. Людина А.Ю., Бушманова Е.А., к.б.н. Гарнов И.О.ё д.м.н. Бойко Е.Р.);

Международная конференция Scientific research of the SCO countries: synergy and integration, 27 октября 2021 г., г. Пекин, Китай (публикация результатов работы The influence of polysaccharides of plants and fungi on the safety of reproductive cells of animals during hypothermic storage: Сергушкина М.И., к.б.н. Соломина О.Н., к.б.н. Худяков А.Н.; сертификаты участников);

Конференция с международным участием «Актуальные проблемы биофизики», МГУ им. М.В. Ломоносова, 26–28 ноября 2021 г., г. Москва (устный доклад: д.б.н. Головкин В.А.);

II Национальный конгресс с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «Сысинские чтения – 2021», посвященный 90-летию Научно-исследовательского института экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 17–19 ноября 2021 г., г. Москва (устный доклад: д.м.н. Бойко Е.Р.);

VII Всероссийский симпозиум с международным участием «Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение в спорте и массовой физической культуре», 25–26 мая 2021 г., г. Ижевск (участие: к.б.н. Марков А.Л.);

IV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере», 20–21 октября 2021 г., г. Сыктывкар (устный доклад: д.б.н. Азаров Я.Э.);

XXVII Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы биомедицины – 2021», 25–26 марта 2021 г., г. С. Петербург (устный онлайн-доклад «Влияние пектинов на пробиотическую активность лактобактерий»: Сергушкина М.И.; диплом за практическую значимость исследования);

Всероссийская научная конференция с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты биоинформатики, биотехнологии и недропользования», 18–20 октября 2021 г., г. Пермь (устный доклад: Конышев И.В.);

IX Всероссийский съезд аритмологов «Аритмология без границ: от научной лаборатории к клиническим рекомендациям», 20–22 мая 2021 г., г. Санкт-Петербург (два устных доклада: д.б.н. Азаров Я.Э.);

V Всероссийская конференция «Фундаментальная гликобиология», 21–24 сентября 2021 г., г. Гатчина, Ленинградская обл., (устные доклады: д.х.н. Головченко В.В., д.б.н. Попов С.В., к.х.н. Патова О.А., д.б.н. Горшкова Т.А., к.х.н. Витязев Ф.В., Мелехин А.К.; стендовые доклады: к.х.н. Патова О.А., к.б.н. Храмова Д.С., Фельцингер Л.С.);

Всероссийская межведомственная научно-практическая конференция «Прикладные вопросы военной медицины», 22–23 сентября 2021 г., г. Санкт-Петербург (доклад: д.м.н. Бойко Е.Р., содокладчики: к.б.н. Людина А.Ю., к.б.н. Вахнина Н.А.);

XXI Всероссийская научно-практическая конференция «Общество. Наука. Инновации (НПК–2021)», 12–30 апреля 2021 г., г. Киров (устные доклады: к.б.н. Конышев И.В., Белозёров В.С.);

Всероссийская НПК: Медицинская реабилитация при ковид–19: опыт и достижения, 26 февраля 2021 г., г. Москва (слушатель: к.б.н. Людина А.Ю.);

Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция и 61-я сессия ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России «Кардиология на марше 2021», 7–9 сентября 2021 г., г. Москва (устный доклад: д.б.н. Азаров Я.Э.);

Российская конференция с международным участием «Экспериментальная и компьютерная биомедицина», 26–28 мая 2021 г., г. Екатеринбург (устные онлайн-доклады: к.б.н. Цветкова А.С., Першина Е.Н.; устные доклады: к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Гонотков М.А.);

50-е Ломоносовские чтения, совместного выездного заседания Президиума Российской академии наук и Президиума Уральского отделения Российской академии наук, а также торжественных мероприятий в г. Архангельске, посвященных 310-летию со дня рождения М.В. Ломоносова, 16–19 ноября 2021 г., г. Архангельск (устный доклад: д.м.н. Бойко Е.Р.);

Общее собрание Уральского отделения Российской академии наук, научная сессия, посвященная 60-летию пилотируемой космонавтики, 26 марта 2021 г., г. Екатеринбург (доклад: д.м.н. Бойко Е.Р., содокладчики: д.м.н. Солонин Ю.Г., Максимов А.Л.);

Конференция памяти Романа Марковича Баевского, 31 мая 2021 г., г. Москва (участие: к.б.н. Марков А.Л.);

III Слет новаторов Севера, проект «Создание рекреационной экотропы для гостей и жителей Республик Коми» (доклад: к.б.н. Гарнов И.О.);

Онлайн-вебинар «Санитарные нормы и требования для производственных предприятий» для предприятий Кировской обл., 18 марта 2021 г. (лекция: д.м.н. Солонин Ю.Г.);

Обучающее мероприятие «Международный опыт функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы» (Междисциплинарный инновационный центр медицинского образования МИЦМО, при поддержке Hillrom, 27–28 августа 2021 г., г. Москва) (к.б.н. Гарнов И.О., к.б.н. Логинова Т.П.);

Курсы повышения квалификации по программам дополнительного профессионального образования «Современные взгляды на тренировку квалифицированных биатлонистов» для тренеров Российской Федерации, 2–9 октября 2021 г., г. Сочи (лекции: д.м.н. Бойко Е.Р. «Питание высококвалифицированных спортсменов, представителей зимних циклических видов спорта» и «Роль метаболизма жиров в формировании аэробной работоспособности в зимних циклических видах спорта»).

Выставки:

Участие в составе комплексной экспозиции представительства Республики Коми в Северо-Западном регионе на XIV Петербургском Партнериате малого и среднего бизнеса с инновационными проектами:

«Максимальный кардиореспираторный тест у спортсменов в годовом цикле тренировочного процесса» (авторы: Есева Т.В., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Бойко Е. Р.);

«Оценка потребления эссенциальных жирных кислот среди населения» (авторы: Людина А.Ю., Бойко Е.Р., Есева Т. В.).

Издательская и научно-информационная деятельность

В 2021 г. подготовлен электронный макет сборника «Институт физиологии: итоги и публикации 2020 года», подготовлен макет и отпечатан тираж автореферата. В рамках работы оргкомитета IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере» изготовлены макеты обложки к сборнику материалов, макет сертификатов участников, штендер, roll up и баннер. Оказывается помощь сотрудникам в подготовке рисунков к научным статьям, изготавливаются бланки и журналы по охране труда, поздравительные адреса.

Подготовлены презентации для выступлений на Итоговом ученом совете, на Общем собрании УрО РАН, для представления на совещании у Главы РК.

Регулярно обновляется информация на сайте Института (<http://physiol.komisc.ru>), представляются текущие сведения о деятельности Института, информация о Диссовете, аспирантуре, публикациях, научных форумах, разработках. За 2021 г. сайт посетили 2500 человек, (всего 15500 просмотров, что в среднем составило 1300 просмотров ежемесячно). Ведется администрирование группы Института в социальных сетях (Вконтакте). Создана страничка Института в Instagram.

Популяризация научных знаний

Упоминания об Институте в средствах массовой информации:

1. В Институт физиологии Коми научного центра закупили оборудование на 13 миллионов рублей. 16.01.2021 г. <https://www.bnkom.ru/data/news/122868/>
2. «Детали. Неочевидное» (Юрган). Тема передачи связана с исследованиями, проводимыми в ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН «Испытание холодом. Что скажет наука?» (Бойко Е.Р., Солонин Ю.Г., Варламова Н.Г.) 25.01.2021 г.
3. Какие показатели здоровья на Севере необходимо контролировать. 03.02.2021 г. <https://komiinform.ru/news/210401> <https://www.bnkom.ru/data/news/122868/>.
4. За что ученые Коми получили награды правительства. 04.02.2021 г. <https://www.bnkom.ru/data/news/123763/>
5. Ученые Коми удостоены правительственных наград. 04.02.2021 г. <https://komiinform.ru/news/210467/>

6. Репортаж телеканала Юрган о вручении Правительственных наград ученым в области научных исследований, 04.02.2021 г.
7. Репортаж ГТРК «Коми Гор» в программе «Вести-Коми» о вручении премий правительства Республики Коми в области научных исследований научным сотрудникам ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. 04.02.2021 г.
8. Репортаж в программе «Вести-Коми» (на коми языке) ГТРК «Коми Гор». 05.02.2021 г.
9. Стратегия-2035: Владимир Уйба о мерах поддержки в Арктической зоне. 15.02.2021 г. <https://komiinform.ru/news/211006>
10. Репортаж в программе «Местное время» о том, как проходили отмеченные правительством Республики Коми исследования. 07.02.2021 г.
11. Репортаж ГТРК «Коми Гор» в программах Вести-Коми и Вести-коми (на коми языке) о том, каких витаминов не хватает жителям Коми. 10.02.2021 г.
12. Глава Коми перечислил «арктические» инвестпроекты на севере Коми. 15.02.2021 г., <https://www.bnkomi.ru/data/news/124256/>
13. Д.м.н., профессор Солонин Ю.Г. прочитал 4-часовую лекцию по вопросам физиологии и гигиены труда «Санитарные нормы и требования для производственных предприятий» на вебинаре, организованном региональным Центром «Мой бизнес» (г.Киров), для предприятий Кировской области. 18.03.21 г.
14. Награды ученым. 08.04. 2021 г. <https://www.bnkomi.ru/data/news/126556/>
15. Репортаж в программе ГТРК «Коми Гор» «Местное время», посвященный 60-летию пилотируемой космонавтики. (Бойко, Солонин, Потолицына). 11.04.2021 г.
16. Репортаж «60 лет назад в космос отправился первый человек» на телеканале ЮРГАН. (Солонин). 12.04.2021 г.
17. Публикации на официальном портале «Республика Коми» и на сайте БНК Коми, в газете «Республика», посвященные обсуждению перспективы создания арктического медицинского кластера на совещании, которое провела председатель Правительства Республики Коми Лариса Карачёва. 13.04.2021 г.
18. Арктический медкластер в Коми поможет изучить проблемы здоровьесбережения и качества жизни на Севере. 12.04.2021 г. <https://komiinform.ru/news/213717>

19. В правительстве обсудили перспективы создания медицинского кластера в Воркуте. 13.04.2021 г. <https://www.bnkomi.ru/data/news/126778/>
20. В Коми врачам, артистам, ученым и спортсменам вручили госнаграды. 22.04. 2021 г. <https://www.bnkomi.ru/data/news/127213/>
21. В Коми создан Совет по развитию физкультуры и спорта. 30.06.2021 г. <https://komiinform.ru/news/217529/>
22. Арктический медицинский кластер позволит внедрить разработки по продолжительности жизни и поддержанию здоровья жителей Коми. 25.08.2021 г. <https://komiinform.ru/news/220374>
23. Послание главы Коми партнерам и инвесторам: текст, видео, слайды. 26.08.2021 г., <https://komiinform.ru/news/220421> «Хотел бы отдельно отметить, что межведомственная группа под руководством Минэкономразвития республики сейчас работает над созданием в Воркуте Арктического медицинского кластера, призванного на базе многолетних научных и эпидемиологических исследований процессов жизнедеятельности и адаптации коренного и приехавшего вновь населения к предельным условиям Арктики и высоких (северных) широт, накопленных институтом физиологии ФИЦ Коми научного центра Уральского отделения РАН, обеспечить практическое внедрение разработок по увеличению продолжительности жизни, поддержанию здоровья и активного долголетия человека».
24. Репортаж в программе «Вести Коми» ГТРК «Коми Гор». Сотрудники ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН обследуют членов сборной команды Республики Коми по биатлону перед началом спортивного сезона. 20.09.2021 г.
25. В рамках работы **Малой академии** (отделение «Физиология») и мероприятий, приуроченных к фестивалю науки, силами молодых ученых проведен научно-популярный квест для учащихся 5-8 классов школ г. Сыктывкара, 01.10. 2021 г.
26. Репортаж в программе «Вести-Коми» ГТРК «Коми Гор» (Спорт высоких достижений теперь неотделим от науки). 22.10.2021 г.
27. Колымчане в третьем поколении адаптируются к условиям Севера. 21.11.2021 г. (Л.А.Максимов, Диссовет ИФ) <https://magadanpravda.ru/lenta-novostej/nauka/kolymchane-v-tretem-pokolenii-adaptiruyutsya-k-usloviyam-severa>
28. Репортаж в «Вести Коми» ГТРК Коми Гор, посвященный проведению в Отделе экологической и медицинской физиологии ИФ

ФИЦ Коми НЦ УрО РАН углубленного физиолого-биохимического исследования игроков футбольного клуба «Новая генерация». 29.11.2021 г.

29. Ученые-физиологи Коми оценили состояние игроков «Новой Генерации». 05.12. 2021 г. <https://komiinform.ru/news/226026/>

30. В Сыктывкаре начал работу Всероссийский форум «Здоровьесберегающее образование: опыт, проблемы, перспективы развития». 01.12.2021 г. (Солонин Ю.Г.) <https://kriro.ru/news/136231/>

31. В Сыктывкаре начал работу XII Всероссийский форум «Здоровьесберегающее образование: опыт, проблемы, перспективы развития». 01.12.2021 г. <https://minobr.rkomi.ru/v-syktyvkare-nachal-rabotu-xii-vserossiyskiy-forum-zdorovesberegayushchee-obrazovanie-opyt-problemy-perspektivy-razvitiya>

***Библиографический
указатель публикаций за 2021 год***

Монографии

Максимов А.Л. «Восток» на самом дальнем юге (Хроника одной зимовки). Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2021. – 200 с. ISBN 978-5-89606-616-3 (тираж 500 экз.)

Сошкин П.А. Функциональное состояние специалистов Военно-Морского Флота при профессиональном выгорании: концепция развития, профилактики и коррекции: монография / П.А. Сошкин; Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации, медицинская служба Главного командования Военно-Морского Флота, **Институт физиологии Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»** – Санкт-Петербург, 2021. – 262 с. ISBN 978-5-6045822-4-4 (тираж 500 экз.)

Статьи в зарубежных журналах, включенные в базу данных Web of Science, Scopus

Borisenkov M.F. Latitudinal and longitudinal distribution of the prevalence of sleep disturbances among healthcare professionals in China: a chronobiological explanation // *Sleep Medicine*. 2021. Vol. 77. P. 281–283. DOI: 10.1016/j.sleep.2020.10.011 (WoS, Q2, 3,492; Scopus)

Borisenkov M.F., Tserne T.A., Popov S.V., Bakutova L.A., Pecherkina A.A., Dorogina O.I., Martinson E.A., Vetosheva V.I., Gubin D.G., Solovieva S.V., Turovinina E.F., Symanyuk E.E. Food preferences and YFAS/YFAS-C scores in schoolchildren and university students // *Eat. Weight Disord*. 2021. Vol. 26. P. 2333–2343. DOI: 10.1007/s40519-020-01064-6 (WoS, Q2, 4,652; Scopus)

Demidova M.M., Azarov J.E., Platonov P.G. J wave is an underestimated ECG marker of risk in acute ischemia // *J. Electrocardiol*. 2021. Vol. 66. P. 5. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2021.01.023 (WoS, Q4, 1,438; Scopus)

Durkina A.V., Bernikova O.G., Mikhaleva N.J., Paderin N.M., Sedova K.A., **Gonotkov M.A., Kuzmin V.S., Azarov J.E.** Melatonin preresatment does not modify extrasystolic burden in the rat ischemia–reperfusion model // *J. Physiol. Pharmacol*. 2021. Vol. 72, № 1. P. 141–148. DOI: 10.26402/jpp.2021.1.15 (WoS, Q2, 3,011; Scopus)

Garnov I.O., Loginova T.P., Varlamova N.G., Potolitsyna N.N., Chernykh A.A., Bojko E.R. Functional state dynamics in cross-country skiers in the summer and autumn preparatory phase // *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2021. Vol. 25, № 3. P. 152–159. DOI: 10.15561/26649837.2021.0302 (WoS; Scopus)

Gyunter E.A., Popeiko O.V. Gel-forming properties of pectins from callus culture of *Lemna minor* // *Chem. Nat. Compd.* 2021. Vol. 57, № 5. P. 799–802. DOI: 10.1007/s10600-021-03483-y (**Гюнтер Е.А., Попейко О.В.** Гелеобразующие свойства пектинов каллусной культуры *Lemna minor* L. // *Химия природных соединений*. 2021. Т. 57, № 5. С. 685–688.) (WoS, Q4, 0,809; Scopus)

Kaneva A.M., Potolitsyna N.N., Bojko E.R. Variability of values for the atherogenic index (ATH index) in healthy men // *Iran. J. Public Health*. 2021. Vol. 50, № 6. P. 1282–1284. DOI: 10.18502/ijph.v50i6.6431 (WoS, Q4, 1,429; Scopus)

Kaneva A.M., Bojko E.R. Age-adjusted cut-off values of lipid accumulation product (LAP) for predicting hypertension // *Sci. Rep.* 2021. Vol. 11, № 1. Art. num. 11095. DOI: 10.1038/s41598-021-90648-y (WoS, Q1, 4,379; Scopus)

Kibler N.A., Nuzhny V.P., Kharin S.N., Shmakov D.N. Effect of atrial artificial electrical stimulation on depolarization and repolarization and hemodynamics of the heart ventricle in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* // *Fish Physiol. Biochem.* 2021. Vol. 47, № 4. P. 1329–1339. DOI: 10.1007/s10695-021-00983-0 (WoS, Q2, 2,794; Scopus)

Khramova D.S., Popov S.V. A secret of salivary secretions: Multimodal effect of saliva in sensory perception of food // *Eur. J. Oral Sci.* 2021. Art. num. e12846 (21 p.). DOI: 10.1111/eos.12846 (WoS, Q2, 2,612; Scopus)

Konyshv I., Byvalov A. Model systems for optical trapping: the physical basis and biological applications // *Biophys. Rev.* 2021. Vol. 13, № 4. P. 515–529. DOI: 10.1007/s12551-021-00823-8 (Scopus)

Mikhailova E.A., Shubakov A.A. Production, properties and swelling of composite agar-pectic gel particles in an artificial gastroenteric environment // *Int. J. Biomed.* 2021. Vol. 11, № 4. P. 456–459. DOI: 10.21103/Article11(4)_OA11 (WoS; Scopus)

Patova O.A., Luanda A., Paderin N.M., Popov S.V., Makangara J.J., Kuznetsov S.P., Kalmykova E.N. Xylogalacturonan-enriched pectin from the fruit pulp of *Adansonia digitata*: structural characterization and

antidepressant-like effect // Carbohydr. Polym. 2021. Vol. 262. Art. num. 117946. DOI: 10.1016/j.carbpol.2021.117946 (WoS, Q1, 9,381; Scopus)

Pershina E.N., Azarov J.E., Vaykshnorayte M.A., Bernikova O.G., Ovechkin A.O. Prolongation of experimental diabetes mellitus increased susceptibility to reperfusion ventricular tachyarrhythmias // Can. J. Physiol. Pharmacol. 2021. Vol. 99, № 10. P. 1097–1101. DOI: 10.1139/cjpp-2020-0743 (WoS, Q3, 2,273; Scopus)

Petrova N., Nazipova A., Gorshkov O., Mokshina N., **Patova O.**, Gorshkova T. Gene expression patterns for proteins with lectin domains in flax stem tissues are related to deposition of distinct cell wall types // Front. Plant Sci. 2021. Vol. 12. Art. num. 634594. DOI: 10.3389/fpls.2021.634594 (WoS, Q1, 5,753; Scopus)

Popov S., Smirnov V., Kvashninova E., Khlopin V., Vityazev F., Golovchenko V. Isolation, chemical characterization and antioxidant activity of pectic polysaccharides of fireweed (*Epilobium angustifolium* L.) // Molecules. 2021. Vol. 26. Art. num. 7290. DOI: 10.3390/molecules26237290 (WoS, Q2, 4,411; Scopus)

Shubakov A.A., Mikhailova E.A. Production, properties and swelling of copper-pectic gel particles in an artificial gastroenteric environment // Int. J. Biomed. 2021. Vol. 11, № 1. P. 50–52. DOI: 10.21103/Article11(1)_OA10 (WoS; Scopus)

Shubakov A.A., Mikhailova E.A. Production, properties and swelling of composite pectic-gel particles in an artificial gastric environment // Int. J. Biomed. 2021. Vol. 11, № 2. P. 173–176. DOI: 10.21103/Article11(2)_OA10 (WoS; Scopus)

Torlopov M.A., Drozd N.N., **Paderin N.M.**, Tarabukin D.V., Udoratina E.V. Hemocompatibility, biodegradability and acute toxicity of acetylated cellulose nanocrystals of different types in comparison // Carbohydr. Polym. 2021. Vol. 269. Art. num. 118307. DOI: 10.1016/j.carbpol.2021.118307 (WoS, Q1, 9,381; Scopus)

Torlopov M.A., Vaseneva I.N., Mikhaylov V.I., Martakov I.S., Moskalev A.A., Koval L.A., Zemskaya N.V., **Paderin N.M.**, Sitnikov P.A. Pickering emulsions stabilized by partially acetylated cellulose nanocrystals for oral administration: oils effect and in vivo toxicity // Cellulose. 2021. Vol. 28. P. 2365–2385. DOI: 10.1007/s10570-021-03690-4 (WoS, Q1, 5,044; Scopus)

Tserne T.A., Borisenkov M.F., Popov S.V., Bakutova L.A., Lalremruati Jongte, Trivedi A.K., Pecherkina A.A., Dorogina O.I.

Martinson E.A., Vetosheva V.I., Gubin D.G., Solovieva S.V., Danilova L.A., Turovinina E.F., Symaniuk E.E. Food addiction and weight in students with high academic performance // *Public Health Nutr.* 2021. Vol. 24, № 18. P. 6027–6033. DOI: 10.1017/S1368980021002160 (WoS, Q2, 4,022; Scopus)

Tsvetkova A.S., Bernikova O.G., Mikhaleva N.J., Khramova D.S., Ovechkin A.O., Demidova M.M., Platonov P.G., **Azarov J.E.** Melatonin prevents early but not delayed ventricular fibrillation in the experimental porcine model of acute ischemia // *Int. J. Mol. Sci.* 2021. Vol. 22, № 1. Art. num. 328. DOI: 10.3390/ijms22010328 (WoS, Q1, 5,923; Scopus)

***Материалы и тезисы докладов в журналах, включенные
в базу данных Web of Science, Scopus***

Durkina A., Bernikova O., Mikhaleva N., Paderin N., Gudyreva J., Mamedova T., Sedova K., **Gonotkov M.,** Kuzmin V., **Azarov J.** Melatonin treatment does not modify ectopic activity during ischemia and reperfusion in rats // *FASEB J.* 2021. Vol. 35. Suppl. Experimental Biology 2021 Meeting Abstracts. DOI: 10.1096/fasebj.2021.35.S1.03795 (WoS, Q1, 5,191)

Gonotkov M.A., Durkina A.V., Bernikova O.G., Azarov J.E. Melatonin receptor blockade slows ventricular conduction by IK1 downregulation // *Eur. Heart J.* 2021. Vol. 42. Suppl. 1. P. 3206. Abstr. ehab724.3206. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab724.3206 (WoS, Q1, 29,983)

Mangileva D., Kursanov A., **Tsvetkova A., Bernikova O., Ovechkin A., Grubbe M., Azarov J.,** Katsnelson L. Preprocessing images algorithm without Gaussian shaped particles for PIV analysis and imaging vortices on the epicardial surface // *CEUR Workshop Proceedings.* 2021. Vol. 3027. P. 519–528. Proc. of the 31st Int. Conf. on Computer Graphics and Vision, GraphiCon 2021. DOI: 10.20948/graphicon-2021-3027-519-528 (Scopus)

Markov N., **Lebedeva E., Gonotkov M.,** Ryvkin A. In silico study of the ontogenetic changes in action potential properties of mouse cardiac pacemaker cells // Proc. of the 2021 IEEE Ural-Siberian Conference on Computational Technologies in Cognitive Science, Genomics and Biomedicine (CSGB). 2021. P. 480–483. DOI: 10.1109/CSGB53040.2021.9496007 (Scopus)

Ovechkin A., Vaykshnorayte M., Bernikova O., Pershina E., Azarov J. Prolonged alloxan diabetes mellitus in rabbits, an experimental model associated with increased susceptibility to reperfusion ventricular tachyarrhythmias // *FASEB J.* 2021. Vol. 35. Suppl. Experimental Biology 2021 Meeting Abstracts. DOI: 10.1096/fasebj.2021.35.S1.00413 (WoS, Q1, 5,191)

*Статьи в отечественных журналах, включенные
в базу данных Web of Science, Scopus*

Dudina L.G., Novikova O.D., Portnyagina O.Yu., Khomenko V.A., Konyshev I.V., Byvalov A.A. Role of lipopolysaccharide and nonspecific porins of *Yersinia pseudotuberculosis* in the reception of pseudotuberculous diagnostic bacteriophage // *Appl. Biochem. Microbiol.* 2021. Vol. 57, № 4. P. 426–433. DOI: 10.1134/S0003683821040049 (Дудина Л.Г., Новикова О.Д., Портнягина О.Ю., Хоменко В.А., Конышев И.В., Бывалов А.А. Участие липополисахарида и неспецифических поринов *Yersinia pseudotuberculosis* в рецепции псевдотуберкулезного диагностического бактериофага // Прикладная биохимия и микробиология. 2021. Т. 57, № 4. С. 332–341.) (WoS, Q4, 0,886; Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; БAK)

Mongalev N.P., Rubtsova L.Y., Vakhnina N.A., Shadrina V.D., Bojko E.R., Chupakhin O.N. Effects of succinate-containing preparation on characteristics of rat erythrocytes in exhaustive swimming with a load // *Bull. Exp. Biol. Med.* 2021. T. 170, № 6. P. 706–709. DOI: 10.1007/s10517-021-05137-z (WoS, Q4, 0,804; Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; БAK)

Varlamova N.G., Loginova T.P., Garnov I.O., Chernykh A.A., Boiko E.R. Heart rate, oxygen consumption and arterial pressure in skiers of different skill levels in the test to exhaustion // *Human Sport Medicine.* 2021. Vol. 21, № 1. P. 53–61. WOS:000661110000007, DOI: 10.14529/hsm210107 (WoS; ядро РИНЦ; БAK)

Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. Объемные характеристики функции внешнего дыхания у лыжников-гонщиков в годовом цикле // *Вестник Томского государственного университета. Биология.* 2021. № 55. С. 77–96. DOI: 10.17223/19988591/55/5 (Scopus; RSCI; БAK)

Ефимцева Э.А., Челпанова Т.И. Пищевые волокна как модуляторы секреции гастроинтестинальных гормональных

пептидов // Вопросы питания. 2021. Т. 90, № 4. С. 20–35. DOI: 10.33029/0042-8833-2021-90-4-20-35 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Каликова Л.Б., Бойко Е.Р. Определение адениновых нуклеотидов модифицированным методом высокоэффективной жидкостной хроматографии // Клиническая лабораторная диагностика. 2021. Т. 66. № 3. С. 172–176. DOI: 10.51620/0869-2084-2021-66-3-172-176 (Scopus; RSCI; ВАК)

Люденина А.Ю., Гарнов И.О., Бойко Е.Р. Незаменимые жирные кислоты в рационе спортсменов: роль в повышении физической работоспособности и гендерные особенности // Экология человека. 2021. Т. 28, № 9. С. 27–33. DOI: 10.33396/1728-0869-2021-9-27-33 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Максимов А.Л., Аверьянова И.В. Особенности гемодинамики и вариабельности сердечного ритма у юношей-европеоидов при проведении активной ортостатической пробы. Сообщение 1 // Экология человека. 2021. Т. 28, № 1. С. 22–31. DOI: 10.33396/1728-0869-2021-1-22-31 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Максимов А.Л., Аверьянова И.В. Изменение показателей гемодинамики, газообмена и вариабельности кардиоритма у юношей-европеоидов в процессе ререспирации. Сообщение 2 // Экология человека. 2021. Т. 28, № 2. С. 34–46. DOI: 10.33396/1728-0869-2021-2-34-46 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Марков П.А., Волкова М.В., Хасаншина З.Р., Мартинсон Е.А., Попов С.В. Противовоспалительное действие высоко- и низкометилэтерифицированных яблочных пектинов in vivo и in vitro // Вопросы питания. 2021. Т. 90, № 6. С. 92–100. DOI: 10.33029/0042-8833-2021-90-6-92-100 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Марков П.А., Падерин Н.М. Влияние механических свойств пищевых гидрогелей на аппетит и количество съеденного корма экспериментальными животными // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2021. Т. 98, № 3-2. С. 122–123. DOI: 10.17116/kurort20219803221 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Нужный В.П., Киблер Н.А., Харин С.Н., Шмаков Д.Н. Влияние пола на структурно-морфологические параметры сердца крыс при сочетанном воздействии гипокинезии и холода // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2021. Т. 172. № 12. С. 780–

784. DOI: 10.47056/0365-9615-2021-172-12-780-784 (WoS, Q4, 0,804; Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Смирнов В.В., Попов С.В. Влияние чувства наполненности желудка на восприятие твердости гелевых продуктов // Вопросы питания. 2021. № 4. С. 84–93. DOI: 10.33029/0042-8833-2021-90-4-84-93 (Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Соломина О.Н., Сергушкина М.И., Широких А.А., Полежаева Т.В., Широких И.Г., Зайцева О.О., Худяков А.Н. *Hericium erinaceus* БП 16 как источник полисахаридов, стабилизирующих функции сперматозоидов при гипотермическом хранении // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 3. С. 212–218. DOI: 10.25750/1995-4301-2021-3-212-218 (Solomina O.N., Sergushkina M.I., Shirokikh A.A., Polezhaeva T.V., Shirokikh I.G., Zaitseva O.O., Khudyakov A.N. *Heridium erinaceus* BP16 as a source of polysaccharides stabilizing the functions of bulls spermatozoa during hypothermic storage // Theoretical and Applied Ecology. 2021. № 3. P. 212–218/) (WoS; Scopus; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК)

Статьи в российских журналах, входящие в базу данных РИНЦ

Аверьянова И.В., **Максимов А.Л.** Особенности перестроек кардиогемодинамики и вариабельности сердечного ритма у европеоидов - мигрантов и уроженцев севера первого и второго поколения при активной ортостатической пробе // Сибирский научный медицинский журнал. 2021. Т. 41, № 3. С. 45–52. DOI: 10.18699/SSMJ20210306 (RSCI, ядро РИНЦ, ВАК)

Аверьянова И.В., **Максимов А.Л.** Особенности темпа адаптивных перестроек вариабельности сердечного ритма уроженцев различных поколений приморской и внутриконтинентальной климатических зон Магаданской области // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2021. Т. 29, № 4. С. 465–474. DOI: 10.17816/PAVLOVJ62905 (RSCI, ядро РИНЦ, ВАК)

Есева Т.В., Людинина А.Ю., Бойко Е.Р. Веб-сервис для индивидуальной экспресс-оценки потребления эссенциальных жирных кислот: разработка, испытание, применение // Технологии

живых систем. 2021. Т. 18, № 2. С. 54–61. DOI: 10.18127/j20700997-202102-07 (RSCI, ядро РИНЦ, ВАК)

Логинова Т.П., Юшков С.А., Бойко Е.Р. Влияние техногенных факторов загрязнения на здоровье жителей европейского Севера // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2021. Т. 25, № 2. С. 91–98. DOI 10.26163/RAEN.2021.55.25.013 (РИНЦ)

Марков А.Л., Солонин Ю.Г. Вариабельность сердечного ритма у лыжников-гонщиков с разной исходной частотой сердечных сокращений // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2021. № 2 (62). С. 15–23. DOI: 10.26456/vtbio195 (ВАК; РИНЦ)

Полежаева Т.В., Патурова И.Г., Зайцева О.О., Соломина О.Н., Худяков А.Н., Сергушкина М.И., Дмитриева С.Л., Циркин В.И. Особенности влияния бета-адреномиметика гинипрала на радикальную активность нейтрофилов женщин в разные этапы репродукции // Журнал медико-биологических исследований. 2021. Т.9, № 2 С. 171–181. DOI:10.37482/2687-1491-Z055 (ВАК; РИНЦ)

Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Обеспеченность витаминами В1, В2 организма коренных северян, ведущих полукочевой и оседлый образ жизни // Журнал медико-биологических исследований. 2021. Т. 9, № 3. С. 295–304. DOI: 10.37482/2687-1491-Z067 (ВАК; РИНЦ)

Рубцова Л.Ю., Монгалёв Н.П., Вахнина Н.А., Шадрина В.Д., Чупахин О.Н., Бойко Е.Р. Влияние сукцинатсодержащего препарата на лейкоцитарный состав крови крыс в покое и при плавании с грузом в тесте «до отказа» // Журнал медико-биологических исследований. 2021. Т. 9, № 2. С. 182–191. DOI: 10.37482/2687-1491-Z056 (ВАК; РИНЦ)

Солонин Ю.Г. Восстановление кардиореспираторных показателей у тхэквондистов и лыжников после стандартной велоэргометрической нагрузки // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2021. № 1 (17). С. 69–76. DOI: 10.34130/2306-6229-2021-1-69 (РИНЦ)

Солонин Ю.Г., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Марков А.Л. Состояние кардиореспираторной системы биатлонистов и лыжников-гонщиков Республики Коми при велоэргометрическом тестировании // Журнал медико-биологических исследований. 2021. Т. 9, № 3. С. 305–315. DOI: 10.37482/2687-1491-Z068 (ВАК; РИНЦ)

Солонин Ю.Г., Марков А.Л. Физическое здоровье студенток медицинского вуза и его коррекция витаминизацией // Ульяновский медико-биологический журнал. 2021. № 3. С. 120–128. DOI: 10.34014/2227-1848-2021-3-120-128 (ВАК; РИНЦ)

Тезисы докладов

Sergushkina M.I., Solomina O.N., Khudyakov A.N. The influence of polysaccharides of plants and fungi on the safety of reproductive cells of animals during hypothermic storage // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration: Proc. of the Int. Conf., October 27, 2021, Beijing, China. – Beijing: AUSBUSHERS, 2021. – P. 168–1734. DOI: 10.34660/INF.2021.23.35.027

Белозёров В.С., Ананченко Б.А., Конышев И.В., Бывалов А.А. Влияние времени фиксации макрофагов J-774 глутаровым альдегидом на силу взаимодействия в системе “липополисахарид *Yersinia pseudotuberculosis* - макрофаг J-774” с использованием атомно-силовой микроскопии // Общество. Наука. Инновации (НПК-2021): Сб. ст.: XXI Всерос. науч.-практ. конф., 12–30 апреля 2021 года, Киров. В 2-х т. Т. 2. Химико-биологические, технические, компьютерные науки и науки о Земле. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 17–23. <http://vestnik43.ru/assets/mgr/docs/conferences/NPK-2021-tom-2.pdf>

Бушманова Е.А., Есева Т.В., Людинина А.Ю. Энергетический баланс лыжников-гонщиков в подготовительный и соревновательный периоды тренировочного макроцикла // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 18–21.

Бушманова Е.А., Есева Т.В., Людинина А.Ю. Значимость оценки энергетического баланса в разные периоды тренировочного макроцикла у лыжников-гонщиков // Юбил. междунар. науч.-практ. конф. «ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России: 75 лет на страже здоровья людей», 16–17 ноября 2021 года, Москва: Тез. докл. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2021. – С. 55–57.

Бушманова Е.А., Людинина А.Ю. Энерготраты лыжников-гонщиков в подготовительный период макроцикла // Тиббиёт ва спорт

(ISSN 2181-998X, Medicine and Sport / Медицина и спорт). Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. 2021. № 3. С. 65–67. (III Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы и перспективы инновационных подходов в спортивной медицине и реабилитации», 10–11 ноября 2021 года, Ташкент, Узбекистан.)

Варламова Н.Г., Паршукова О.И., Марков А.Л., Логинова Т.П., Гарнов И.О., Кудинова А.К., Бойко Е.Р. Модулирование тренировочного процесса климатическими факторами // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 22–25.

Витязев Ф.В., Попов С.В. Получение гелей на основе пектина, выделенного из борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 66.

Гарнов И.О., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Филиппов А.Д., Нутрихин А.В., Бойко Е.Р. Показатели потребления кислорода лыжниц-гонщиц различных спортивных квалификаций в максимальном велоэргометрическом тесте // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 32–35.

Головченко В.В. Могут ли олигосахариды, аналогичные по структуре основной цепи, образовывать боковые цепи RG-I? // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 12–13.

Гордина Е.Н., Шашков А.С., Головченко В.В., Злобин А.А. Характеристика полисахаридов, экстрагируемых водой из каллусной ткани стебля борщевика сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 13–14.

Горшкова Т.А. Углевод-связывающие белки растений // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 52.

Дерновой Б.Ф., Нужный В.П., Прошева В.И.

Внутрисердечная гемодинамика человека при изменении положения тела в прон-позицию // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 4–7.

Есева Т.В. Периодизация питания в лыжном спорте // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 39–42.

Конышев И.В., Ананченко Б.А., Бывалов А.А. Силовые характеристики взаимодействия бактерий *Yersinia pseudotuberculosis* и *Yersinia pestis* с миноклональными антителами, оцененные методом оптического пинцета // Общество. Наука. Инновации (НПК-2021): Сб. ст.: XXI Всерос. науч.-практ. конф., 12–30 апреля 2021 года, Киров. В 2-х т. Т. 2. Химико-биологические, технические, компьютерные науки и науки о Земле. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 28–33. <http://vestnik43.ru/assets/mgr/docs/conferences/NPK-2021-tom-2.pdf>.

Конышев И.В., Ананченко Б.А., Бывалов А.А. Силовые характеристики взаимодействия энтеробактерий с моноклональными антителами, оцененные методом оптической ловушки // Сб. ст. Всерос. науч. конф. с междунар. участ. «Фундаментальные и прикладные аспекты биоинформатики, биотехнологии и недропользования», 18–20 октября 2021 года, Пермь. – Пермь, 2021. – С. 51–53.

Кудинова А.К., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р.

Электрокардиограмма лыжников-гонщиков в тесте «до отказа» в подготовительный период // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 51–54.

Логинова Т.П., Гарнов И.О. Физиологические показатели у

представительниц игровых и циклических видов спорта в динамике проведения максимальной велоэргометрической нагрузки в условиях Севера // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ.

конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 64–66.

Людинина А.Ю. Аэробная работоспособность спортсменов – новый взгляд на возможность ее повышения путем коррекции метаболизма жиров // Тиббиёт ва спорт (ISSN 2181-998X, Medicine and Sport / Медицина и спорт). Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. 2021. № 3. С. 158–159. (III Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы и перспективы инновационных подходов в спортивной медицине и реабилитации», 10–11 ноября 2021 года, Ташкент, Узбекистан.)

Людинина А.Ю. Технология повышения аэробной работоспособности организма на основе коррекции метаболизма жиров // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 70–73.

Людинина А.Ю., Бушманова Е.А., Гарнов И.О., Филиппов А.Д., Бойко Е.Р. Перспективные маркеры физической и аэробной работоспособности атлетов циклических видов спорта // XVI Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед–2021», 9–10 декабря 2021 года, Москва. – М., 2021. – С.

Людинина А.Ю., Бойко Е.Р. Технология повышения аэробной работоспособности организма на основе коррекции метаболизма жиров // Материалы Всерос. межведомств. науч.-практ. конф. «Прикладные вопросы военной медицины», 22–23 сентября 2021 года, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 186–188.

Максимов А.Л., Борисенко Н.С. Возможности использования пробы с ререспирацией и холодовым воздействием при оценке функциональных резервов и отборе лиц, занимающихся циклическими видами спорта // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 157–162.

Марков А.Л., Солонин Ю.Г. Вегетативная регуляция ритма сердца у лыжников-гонщиков с разной исходной частотой сердечных сокращений при ортостатической пробе // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV

Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 74–78.

Мелехин А.К. Адсорбция бычьего сывороточного альбумина на пектиновых гидрогелевых частицах // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 54.

Монгалёв Н.П., Рубцова Л.Ю., Потолицына Н.Н., Иржак Л.И., Бойко Е.Р. Морфо-функциональная оценка распределения эритроцитов по диаметру у взрослого человека в покое и в условиях физической нагрузки // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 135–142.

Никифорова А.В., Патова О.А., Хлопин В.А., Бовин Н.В., Шилова Н.В. Гликоэррей для изучения углеводов-связывающих белков растений // Сб. тез. XXXIII Зимней междунар. молод. науч. школы «Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии», 8–11 февраля 2021 года, Москва. – Москва, 2021. – С. 75.

Никифорова А.В., Шилова Н.В., Нокель А.Ю., Ахметгалиева А.Ф., Головченко В.В., Бовин Н.В. Полисахаридный эррей для поиска и характеристики углеводов-связывающих белков растений. // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 41–42.

Паршукова О.И., Варламова Н.Г., Нутрихин А.В., Бойко Е.Р. Производство оксида азота у лыжников-гонщиков при физической нагрузке максимальной мощности // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 95–99.

Патова О.А. Зависимость физико-химических свойств полисахаридов от условий инкубирования сырых плодов яблони в искусственной гастральной среде. // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 28.

Патова О.А. Структурная характеристика пектинового полисахарида мякоти плодов баобаба *Adansonia digitata*. // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 89–90.

Попов С.В. Физиологическая активность пектиновых полисахаридов кипрея узколистного *Epilobium angustifolium* // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 14–15.

Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Витаминный статус спортсменов зимних циклических видов спорта различного возраста и квалификации // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 103–106.

Солонин Ю.Г. О пользе движения для здоровья // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 116–121.

Солонин Ю.Г., Гарнов И.О., Логинова Т.П., Марков А.Л., Бойко Е.Р. Кардиореспираторная система у биатлонистов и лыжников-гонщиков при велоэргометрическом тестировании // «Медико-физиологические основы спортивной деятельности на Севере»: Материалы докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., 20–21 октября 2021 года, Сыктывкар. – Сыктывкар, 2021. – С. 122–127.

Фельцингер Л.С. Физико-химические свойства полисахаридов как фактор, определяющий скорость диффузии глюкозы из растительного материала в искусственной энтеральной среде. // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 96–97.

Храмова Д.С., Витязев Ф.В., Гюнтер Е.А., Попейко О.В. Свойства пектиновых гелей, определяющие их насыщающий эффект // «Фундаментальная гликобиология»: Сб. тез. V Всерос. конф., 21–

24 сентября 2021 года. – Гатчина: Науч. изд-во НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2021. – С. 98–99.

Публикации, не вошедшие в список за 2020 год

Шубаков А.А., Михайлова Е.А. Влияние электрического поля на ферментативный гидролиз целлюлозы // Актуальные вопросы органической химии и биотехнологии: Материалы заочн. докл. междунар. науч. конф. (18–21 ноября 2020 г., Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия) / Под ред. Т.В. Глухаревой, Ю.И. Нейн, Т.А. Поспеловой, В.А. Бакулева. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2020. – С. 451–452. (РИНЦ)

Людинина А.Ю., Потоплицына Н.Н., Паршукова О.И., Логинова Т.П., Бойко Е.Р. Значение фундаментальной науки в исследовании энергообеспечения аэробной работоспособности организма высококвалифицированных спортсменов / XV Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СПОРТМЕД-2020», 10–11 декабря 2020 года, Москва. – Москва, 2021. – С. 33–35.

Публикации переходящие на 2022 год

Parshukova O.I., Varlamova N.G., Potolitsyna N.N., Lyudinina A.Y., Bojko E.R. Features of metabolic support of physical performance in highly trained cross-country skiers of different qualifications during physical activity at maximum load // Cells. 2022. Vol. 11, № 1. Art. num. 39. DOI: 10.3390/cells11010039 (WoS, Q2, 6,6; Scopus).

Sergushkina M.I., Zaitseva O.O., Khudyakov A.N., Polezhaeva T.V., Solomina O.N. Apple pectin as a new component for cryopreservation of nucleated cells // Biopreserv. Biobank. **Published Online:** 27 May 2021. DOI:10.1089/bio.2021.0004 (WoS, Q3, 2,3; Scopus)

*Евгений Рафаилович Бойко
Сергей Николаевич Харин
Елена Альбертовна Пиунетлева*

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ:
ИТОГИ И ПУБЛИКАЦИИ
2021 ГОДА

*Рекомендовано к изданию
Ученым советом
Института физиологии
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр
Уральского отделения Российской академии наук”*

Оригинал-макет, печать - Соколова М.В.

Компьютерный набор. Формат 60х90 1\16. Бумага IQ allround
Усл.печ.л. 4,42. Заказ № 151. Тираж 50

Информационно-издательский отдел
Института физиологии
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр”
Уральского отделения Российской академии наук
167982, ГСП 2, Республика Коми, г.Сыктывкар,
ул.Первомайская, 50